



日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 8月23日  
Date of Application:

出願番号 特願2002-243770  
Application Number:

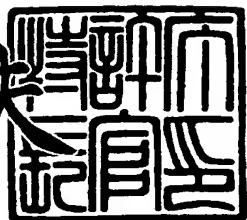
[ST. 10/C] : [JP2002-243770]

出願人 富士写真フィルム株式会社  
Applicant(s):

2003年 8月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3069820

【書類名】 特許願  
【整理番号】 31-2151  
【提出日】 平成14年 8月23日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G06F 3/03  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真フィルム株式会社内  
【氏名】 井上 克己  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真フィルム株式会社内  
【氏名】 白土 健太郎  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005201  
【氏名又は名称】 富士写真フィルム株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100105647  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 小栗 昌平  
【電話番号】 03-5561-3990  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100105474  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 本多 弘徳  
【電話番号】 03-5561-3990

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0003489

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 タッチパネル、その製造方法、およびタッチパネル付き表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】  $\lambda/4$  板とレターデーション値が 20 nm 以下である保護膜との間に、偏光膜の吸収軸が保護膜および  $\lambda/4$  板の遅相軸と 20° 以上 70° 未満の角度をなすように配置された円偏光板を 1 枚以上有し、かつ、

少なくとも片面に透明導電膜を有する第一の透光性基板と、少なくとも片面に透明導電膜を有する第二の透光性基板とが、第一の透光性基板が視認側になるよう透明導電膜同士を対向させて配置されたタッチパネルであって、

該円偏光板の厚みが、80  $\mu$ m 以上 300  $\mu$ m 以下であることを特徴とするタッチパネル。

【請求項 2】 該円偏光板が、操作者面側の透光性基板であることを特徴とする請求項 1 に記載のタッチパネル。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載のタッチパネルの製造方法であって、円偏光板の作製工程として、偏光膜と保護膜と  $\lambda/4$  板とを各々ロール状態で供給し、偏光膜の両側を保護膜と  $\lambda/4$  板で挟み込んで連続的に貼合し、ロール状態で巻き取る工程を有することを特徴とするタッチパネルの製造方法。

【請求項 4】 少なくとも片面に透明導電膜が形成された円偏光板をロール状態で供給し、該透明導電膜上にタッチパネル用の電極および／または絶縁コートおよび／またはドットスペーサーを連続的に印刷し、第 1 の透光性基板をロール状態で巻き取る工程を有することを特徴とする請求項 3 に記載のタッチパネルの製造方法。

【請求項 5】 請求項 1 または 2 に記載のタッチパネルを搭載した表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、タッチパネルおよびその製造方法に関し、さらにはタッチパネル付

き表示装置に関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

現代社会は、高度情報社会と言われており、情報の流通量が増大し、各個人における情報の収集や選択に対する要求が増大している。このような社会的背景においては、情報携帯端末やカーナビゲーションなど移動しながら情報を処理することに対するニーズが大きくなり、積極的に開発が進められている。

#### 【0003】

ところで、移動型の情報端末では、操作者とのインターフェイスとしてはキーボードを用いるより、携帯性を重視して、表示装置の表示部に重ねて使用する透明のタッチパネルを搭載することが主流となってきている。

#### 【0004】

また、近年は情報量増加に伴い表示装置のカラー化の要求も高まっている。しかし、カラー表示ではカラーフィルタにより透過率が低下し、明度が白黒表示時に比べて極端に低下し、視認性が悪くなる。そのため、カラー液晶表示装置においては、高明度化および高コントラスト化の要求が高くなる。更に、表示装置にタッチパネルを搭載した場合は、表面の反射に加え、タッチパネルの内部に存在する高屈折率の透明導電膜と空気との界面での反射率が大きく、明るい環境下でのコントラストの低下が大きく、高コントラスト化の要求がより高まることとなる。

#### 【0005】

タッチパネルが装備される表示装置としては、液晶表示装置、C R T、E L、P D Pなどがある。液晶表示装置ではそのほとんどが画面の表示のために偏光板を1枚以上用いている。また、E Lではセル内部での反射防止のため、外面側に偏光板と位相差板を組み合わせた円偏光板を設けている。

#### 【0006】

また、このような表示装置にタッチパネルを搭載する場合は、前述のように、タッチパネル部の反射率が大きく、反射光が増大し、コントラストが低下すること、さらに装置自体が厚くなるという問題点があった。これに対して液晶表示

装置の偏光板と液晶セルの間に抵抗膜式タッチパネルの機能を挿入したインナー型タッチパネルの提案がされている。この方式によれば、界面が減少し、さらに $\lambda/4$ 板と組み合わせることで、界面反射が著しく低減され、視認性が著しく向上する。

抵抗膜式タッチパネルでは、透明導電膜を有する2枚の透明基板（操作者面側の上部基板と表示部側の下部基板）を透明導電膜同士が対向するように配置されるが、上記のようなインナー型タッチパネルの構成としては、1. 偏光板と位相差板をタッチパネルの上部基板にのみ設けるもの（Aタイプ）、2. 偏光板と位相差板をタッチパネルの上部基板に設ける以外に下部基板に位相差板を有するもの（Bタイプ）の2つのタイプの提案がなされている。

#### 【0007】

以上のように、タッチパネル付き表示装置では、偏光板は非常に重要な部材である。偏光板は一般に偏光能を有する偏光膜の両面あるいは片面に、接着剤層を介して保護膜が貼り合わせられている。

偏光膜の素材としては、ポリビニルアルコール（以下、PVA）が主に用いられており、PVAフィルムを一軸延伸してから、ヨウ素あるいは二色性染料で染色するあるいは染色してから延伸し、さらにホウ素化合物で架橋することにより偏光膜が形成される。

保護膜としては、光学的に透明で複屈折が小さいことから、主にセルローストリアセテートが用いられている。偏光膜は、通常連続フィルムの走行方向（長手方向）に一軸延伸して製造されるため、偏光膜の吸収軸は長手方向にはほぼ平行となる。

#### 【0008】

偏光板は、液晶表示装置の画面の縦あるいは横方向に対して偏光板の透過軸を $45^\circ$ 傾けて配置しているため、ロール形態で製造される偏光板の打ち抜き工程において、ロール長手方向に対し $45^\circ$ 方向に打ち抜く必要があった。しかしながら $45^\circ$ 方向に打ち抜いたときには、ロールの端付近で使用できない部分が発生し、特に大サイズの偏光板では、得率が小さくなるという問題があり、結果として、コストの上昇、さらには廃棄物が増える問題があった。

また、上部基板に円偏光板を有するものでは、その後の工程に円偏光板の片側の透明導電膜上に銀電極などのタッチパネル用の電極および／または絶縁コートを印刷する工程があるが、既に打ち抜いているために、印刷を連続処理できずに、枚葉処理で処理するしかなく、生産性、コストの上で問題があった。

### 【0009】

また、円偏光板としては、偏光板を $\lambda/4$ 板、または $\lambda/4$ 板と $\lambda/2$ 板などの位相差膜を組み合わせて利用されるが、従来は、偏光膜の含水率が高いため位相差膜と偏光膜は保護膜を介して貼り合わせていたので、円偏光板自体の厚みも増し、液晶表示装置の薄型・軽量化の妨げになっていた。さらに、前記のインナータイプタッチパネルの場合には、円偏光板が可動側の基板であるタッチパネルの上部基板に用いられ、厚みが厚いほど入力のための荷重（以下、ON荷重と述べる）が増し、入力感が悪くなるという問題があった。

### 【0010】

#### 【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、表示装置の入力感を損なうことなく、薄型化・軽量化または低コスト化に対応可能なタッチパネル、あるいは薄型化・軽量化または低コスト化に対応可能で、かつ、高コントラスト化に対応可能なタッチパネルを提供することにある。

本発明の他の目的は、該タッチパネルを搭載した表示装置を提供することにある。

### 【0011】

#### 【課題を解決するための手段】

本発明によれば、下記構成のタッチパネル、その製造方法及びタッチパネル付き表示装置が提供され、本発明の上記目的が達成される。

1.  $\lambda/4$ 板とレターデーション値が20nm以下である保護膜との間に、偏光膜の吸収軸が保護膜および $\lambda/4$ 板の遅相軸と $20^\circ$ 以上 $70^\circ$ 未満の角度をなすように配置された円偏光板を1枚以上有し、かつ、

少なくとも片面に透明導電膜を有する第一の透光性基板と、少なくとも片面に透明導電膜を有する第二の透光性基板とが、第一の透光性基板が視認側になるよ

うに透明導電膜同士を対向させて配置されたタッチパネルであって、

該円偏光板の厚みが、 $80 \mu\text{m}$ 以上 $300 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とするタッチパネル。

2. 該円偏光板が、操作者面側の透光性基板であることを特徴とする上記1に記載のタッチパネル。

### 【0012】

3. 円偏光板の作製工程として、偏光膜と保護膜と $\lambda/4$ 板とを各々ロール状態で供給し、偏光膜の両側を保護膜と $\lambda/4$ 板で挟み込んで連続的に貼合し、ロール状態で巻き取る工程を有することを特徴とするタッチパネルの製造方法。

4. 少なくとも片面に透明導電膜が形成された円偏光板をロール状態で供給し、該透明導電膜上にタッチパネル用の電極および/または絶縁コートおよび/またはドットスペーサーを連続的に印刷し、第1の透光性基板をロール状態で巻き取る工程を有することを特徴とする上記3に記載のタッチパネルの製造方法。

5. 円偏光板の偏光膜を、連続的に供給される偏光膜用ポリマーフィルムの両端を保持手段により保持し、該保持手段をフィルムの長手方向に進行させつつ張力を付与して延伸して、その際、

(i) 偏光膜用ポリマーフィルムの一方端の実質的な保持開始点から実質的な保持解除点までの保持手段の軌跡 $L_1$ 及びポリマーフィルムのもう一端の実質的な保持開始点から実質的な保持解除点までの保持手段の軌跡 $L_2$ と、二つの実質的な保持解除点の距離 $W$ が、下記式(1)を満たし、

(ii) ポリマーフィルムの支持性を保ち、揮発分率が5%以上の状態を存在させて延伸し、その後、収縮させ揮発分率を低下させる、  
ことで形成し、その後偏光膜の含水率を5%以下に保ったまま保護膜および/または $\lambda/4$ 板と貼り合わせる工程を有することを特徴とする上記3または4に記載のタッチパネルの製造方法。

式(1)： $|L_2 - L_1| > 0.4W$

### 【0013】

6. 上記1または2に記載のタッチパネルを搭載した表示装置。

### 【0014】

### 【発明の実施の形態】

本発明のタッチパネルおよびタッチパネル付き表示装置の構成の代表的な例を、図12に概略断面図として模式的に示した。

図12の例は、タッチパネルの操作者面側の基板である上部基板を円偏光板としたいわゆるインナー型タッチパネルタッチパネルであり、円偏光板によって内部反射を無くすことにより、コントラストを向上させることができる。図12において、透明導電膜205を有する第一の透光性基板204と透明導電膜206を有する円偏光板（第二の透光性基板）207は、各々の透明導電膜が対向するように配置されてタッチパネル211を構成している。円偏光板207上にはハードコート膜208と反射防止膜209がこの順序で配置されている。

一方、本発明との対比例として、通常のタッチパネルおよびタッチパネル付き表示装置の構成例を図13に概略断面図として模式的に示した。

図13に示すように、通常の液晶表示装置では、液晶セルの上部にある基板上に円偏光板を有するものである。図13において、透明導電膜256を有する第一の透光性基板255と透明導電膜257を有する第二の透光性基板258は、各々の透明導電膜が対向するように配置され、タッチパネル261を構成しており、両側に円偏光板を有する液晶セルの上に搭載されている。

図12、13のどちらにも示されているように、タッチパネルの耐擦傷性を強化したり、タッチパネル表面での反射を防止するために、第二の透光性基板（207, 258）上にはハードコート膜（208, 259）と反射防止膜（209, 260）を設けてよい。

図12、13に関しては両側に円偏光板を有する透過型または半透過型の液晶セルの例を記載しているが、当然、反射型の液晶セルの上に搭載することも可能である。また、図13の例に関しては、両側に直線偏光板を有する液晶セル上に搭載することも可能である。

なお、本発明のタッチパネル付き表示装置は図12の例に限定されず、各種のバリエーションがあることは言うまでもない。

### 【0015】

(円偏光板)

本発明のタッチパネル付き表示装置に用いられる円偏光板（本明細書中、「本発明の偏光板」ともいう）について、詳細に説明する。

本発明の円偏光板は、偏光能を持つ偏光膜を有し、該偏光膜の片面に保護膜がさらに反対側の面には、 $\lambda/4$ 板が設けられる。

通常、長尺の偏光板（通常ロール形態）を製造し、それを用途に合わせて打ち抜くことにより、実用上の偏光板が得られるものである。なお、本明細書の記載において、特に断らない限り、長尺の偏光板及び打ち抜いた偏光板の両者を含む意味で用いられる。

### 【0016】

本発明の円偏光板を構成する $\lambda/4$ 板としては、特開平5-27118号および同5-27119号の各公報に記載されたレターデーションが大きい複屈折性フィルムと、レターデーションが小さい複屈折率フィルムとを、それらの光軸が直交するように積層させた位相差板、特開平10-68816号公報に記載された、特定波長において $\lambda/4$ となっているポリマーフィルムと、それと同一材料からなり同じ波長において $\lambda/2$ となっているポリマーフィルムとを積層させて、広い波長領域で $\lambda/4$ が得られる位相差板、特開平10-90521号公報に記載された二枚のポリマーフィルムを積層することにより広い波長領域で $\lambda/4$ を達成できる位相差板、WO00/26705号に記載された変性ポリカーボネットフィルムを用いた広い波長領域で $\lambda/4$ を達成できる位相差板、WO00/65384号に記載されたセルロースアセテートフィルムを用いた広い波長領域で $\lambda/4$ を達成できる位相差板等を挙げることができる。

### 【0017】

本発明では、円偏光板の作製で偏光膜と $\lambda/4$ 板との貼り合わせを、偏光膜と $\lambda/4$ 板とを各々ロール状態で供給し、連続的に貼合し、ロール状態で巻き取る工程により行なうことが製造効率を上げ、コストを下げる意味で好ましい。

具体的には、後述するように、偏光膜を延伸して作製する工程を終えた後、続いて行われる乾燥工程中あるいは乾燥工程後に、偏光膜と $\lambda/4$ 板とを貼合する工程を組み込むことで、各々がロール状態で供給し、連続的に供給することができ、なおかつ、貼合後もロール状態で巻き取ることにより、次工程に一貫した製

造ラインでつなげることができる。なお、偏光膜と $\lambda/4$ 板を貼合する際に、同時に保護膜もロール状態で供給し、連続的に貼合することもでき、性能および生産効率上は偏光膜に $\lambda/4$ 板と保護膜を同時に貼合する方がさらに好ましい。また、偏光膜を延伸して作製する工程を終えた後、続いて行われる乾燥工程中あるいは乾燥工程後に、両側に保護膜を貼合し、両側保護膜付きの偏光板を作成した後、粘着剤を介して、ロール状態で $\lambda/4$ 板と貼合せ、ロール状態の円偏光板を得ることも可能である。

この円偏光板は通常のタッチパネルの下部基板にも用いることができる。

#### 【0018】

表示装置の液晶材料や配向方向、視野角特性などの観点から、 $\lambda/4$ 板の遅相軸と偏光膜の吸収軸との角度は $20^\circ$ 以上 $70^\circ$ 未満とするが、好ましくは $45^\circ$ の角度であることが望ましい。

また、 $\lambda/4$ 板の光の波長に対する位相遅れの公差を補償するために、偏光膜と $\lambda/4$ 板との間に $\lambda/2$ 板を配置することもある。

#### 【0019】

一般に、 $\lambda/4$ 板、 $\lambda/2$ 板などの位相差板は疎水性で透湿性が低く、偏光膜と直に貼り合わせると、偏光膜の含水率は通常10%以上と比較的高いので、疎水性保護膜と貼り合わせると偏光膜中の水が偏光板外に揮発するまでの時間が長くなり、偏光度が低下したり、色ムラを生じたり好ましくない。したがって、通常は、 $\lambda/4$ 板が偏光膜の保護膜を兼ねることができず、円偏光板としては、保護膜／偏光膜／保護膜／（ $\lambda/4$ 板）の構成となる。

本発明では、最終的に偏光膜の含水率が5%以下の少ない状態に乾燥することで、 $\lambda/4$ 板のように透湿性の低いフィルムを偏光膜の保護膜として、偏光膜に直接貼り合わせることができる。結果として、保護膜の使用枚数を減らすこととなり、円偏光板全体の厚みを薄くすることができ、タッチパネル、さらには該タッチパネルを搭載する表示装置をさらに薄膜・軽量化することが可能となる。

さらに、本発明の円偏光板には、各種機能膜を直接片面または両面に貼合することができる。貼合する機能膜の例としては、上記の $\lambda/4$ 板、 $\lambda/2$ 板などの位相差膜、光拡散膜、偏光膜と反対面に導電層を設けたプラスチックセル、反射

板、半透過機能を持つ反射板、ハードコート膜、反射防止膜等があげられる。

本発明で円偏光板の厚みは、 $80\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $300\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、タッチパネルの軽量・薄膜化の観点からは、 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $250\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。

### 【0020】

本発明の円偏光板は、長尺の円偏光板において、偏光膜の吸収軸が長手方向に平行でも垂直でもない（かかる長尺の円偏光板を以下、単に「斜め配向した」円偏光板と称することもある）。長手方向と吸収軸方向とがなす角度は、好ましくは $20^\circ$ 以上 $70^\circ$ 未満、より好ましくは $40^\circ$ 以上 $50^\circ$ 未満、特に好ましくは $44$ 以上 $46^\circ$ 未満である。これにより、長尺の偏円光板からの打ち抜き工程において、得率よく単板の円偏光板を得ることができる。本発明では、長手方向と吸収軸方向とがなす角度を自由に設定することができる。従って、他の光学部材と組み合わせて使用する際にも最適な角度を選ぶことができる。

### 【0021】

また、本発明の円偏光板は、単板透過率が $550\text{ nm}$ で $35\%$ 以上かつ偏光度が $550\text{ nm}$ で $80\%$ 以上であることを特徴とする。単板透過率は、好ましくは $40\%$ 以上であり、偏光度は好ましくは $95.0\%$ 以上、より好ましくは $99\%$ 以上、特に好ましくは $99.9\%$ 以上である。なお、以下の記載において、特に断りのない限り透過率は単板透過率のことである。

本発明の円偏光板は、優れた単板透過率及び偏光度を有しているため、液晶表示装置として用いる場合に、そのコントラストを高めることができ、有利である。

### 【0022】

本発明の斜め配向した円偏光板は、以下に述べる方法により容易に得ることができる。すなわち、斜め配向を偏光膜用ポリマーフィルムの延伸により得るとともに、フィルムの延伸時の揮発分率、フィルムを収縮させる際の収縮率などを工夫することにより得られる。更には、延伸前のフィルムに付着している異物の量を調節することも好ましい。これにより、斜め延伸しても、延伸したフィルムにシワ、ツレが発生せず、表面粗さの小さい優れた平滑性の偏光膜を得ることができる。

きる。

以下に、本発明の円偏光板を得るための好ましい延伸方法（以下、「本発明の延伸方法」と称することもある）について詳述する。

### 【0023】

#### ＜延伸方法＞

図1および図2に、偏光膜用ポリマーフィルムを斜め延伸する方法の例が、概略平面図として示されている。

本発明の延伸方法は、（a）で示される原反フィルムを矢印（イ）方向に導入する工程、（b）で示される幅方向延伸工程、及び（c）で示される延伸フィルムを次工程、即ち（ロ）方向に送る工程を含む。以下「延伸工程」と称するときは、これらの（a）～（c）工程を含んで、本発明の延伸方法を行うための工程全体を指す。

### 【0024】

フィルムは（イ）の方向から連続的に導入され、上流側から見て左側の保持手段にB1点で初めて保持される。この時点ではいま一方のフィルム端は保持されておらず、幅方向に張力は発生しない。つまり、B1点は本発明の実質的な保持開始点（以下、「実質保持開始点」という）には相当しない。

本発明では、実質保持開始点は、フィルム両端が初めて保持される点で定義される。実質保持開始点は、より下流側の保持開始点A1と、A1から導入側フィルムの中心線11（図1）または21（図2）に略垂直に引いた直線が、反対側の保持手段の軌跡13（図1）または23（図2）と交わる点C1の2点で示される。

この点を起点とし、両端の保持手段を実質的に等速度で搬送すると、単位時間ごとにA1はA2、A3…Anと移動し、C1は同様にC2、C3…Cnに移動する。つまり同時点に基準となる保持手段が通過する点AnとCnを結ぶ直線が、その時点での延伸方向となる。

### 【0025】

本発明の方法では、図1、図2のようにAnはCnに対し次第に遅れてゆくため、延伸方向は、搬送方向垂直から徐々に傾斜していく。本発明の実質的な保持

解除点（以下、「実質保持解除点」という）は、より上流で保持手段から離脱するC x点と、C xから次工程へ送られるフィルムの中心線1 2（図1）または2 2（図2）に略垂直に引いた直線が、反対側の保持手段の軌跡1 4（図1）または2 4（図2）と交わる点A yの2点で定義される。

最終的なフィルムの延伸方向の角度は、実質的な延伸工程の終点（実質保持解除点）での左右保持手段の行程差A y-A x（すなわち|L 1-L 2|）と、実質保持解除点の距離W（C xとA yの距離）との比率で決まる。従って、延伸方向が次工程への搬送方向に対しなす傾斜角θは

$$\tan \theta = W / (A y - A x) \text{、即ち、}$$

$$\tan \theta = W / |L 1 - L 2|$$

を満たす角度である。

図1及び図2の上側のフィルム端は、A y点の後も1 8（図1）または2 8（図2）まで保持されるが、もう一端が保持されていないため新たな幅方向延伸は発生せず、1 8および2 8は本発明の実質保持解除点ではない。

### 【0026】

以上のように、本発明において、フィルムの両端にある実質保持開始点は、左右各々の保持手段への単純な噛み込み点ではない。本発明の二つの実質保持開始点は、上記で定義したことをより厳密に記述すれば、左右いずれかの保持点と他の保持点とを結ぶ直線がフィルムを保持する工程に導入されるフィルムの中心線と略直交している点であり、かつこれらの二つの保持点が最も上流に位置するものとして定義される。

同様に、本発明において、二つの実質保持解除点は、左右いずれかの保持点と他の保持点とを結ぶ直線が、次工程に送りだされるフィルムの中心線と略直交している点であり、しかもこれら二つの保持点が最も下流に位置するものとして定義される。

ここで、略直交とは、フィルムの中心線と左右の実質保持開始点、あるいは実質保持解除点を結ぶ直線が、90±0.5°であることを意味する。

### 【0027】

テンター方式の延伸機を用いて左右の行程差を付けようとする場合、レール長

などの機械的制約により、しばしば保持手段への噛み込み点と実質保持開始点に大きなずれが生じたり、保持手段からの離脱点と実質保持解除点に大きなずれが生ずることがあるが、上記定義する実質保持開始点と実質保持解除点間の工程が式（1）の関係を満たしていれば本発明の目的は達成される。

### 【0028】

上記において、得られる延伸フィルムにおける配向軸の傾斜角度は、（c）工程の出口幅Wと、左右の二つの実質的保持手段の行程差 $|L_1 - L_2|$ の比率で制御、調整することができる。

偏光板、位相差膜では、しばしば長手方向に対し $45^\circ$ 配向したフィルムが求められる。この場合、 $45^\circ$ に近い配向角を得るために、下記式（2）を満たすことが好ましく、

$$\text{式 (2)} : 0.9W < |L_1 - L_2| < 1.1W$$

さらに好ましくは、下記式（3）を満たすことが好ましい。

$$\text{式 (3)} : 0.97W < |L_1 - L_2| < 1.03W$$

### 【0029】

具体的な延伸工程の構造は、式（1）を満たす限り、図1～6に例示するように、設備コスト、生産性を考慮して任意に設計できる。

### 【0030】

延伸工程へのフィルム導入方向（イ）と、次工程へのフィルム搬送方向（ロ）のなす角度は、任意の数値が可能であるが、延伸前後の工程を含めた設備の総設置面積を最小にする観点からは、この角度は小さい方がよく、 $3^\circ$ 以内が好ましく、 $0.5^\circ$ 以内がさらに好ましい。例えば図1、図4に例示するような構造で、この値を達成することができる。

このようにフィルム進行方向が実質的に変わらない方法では、保持手段の幅を拡大するのみでは、偏光膜、位相差膜として好ましい長手方向に対して $45^\circ$ の配向角を得るのは困難である。そこで、図1の如く、一旦延伸した後、収縮させる工程を設けることで、 $|L_1 - L_2|$ を大きくすることができる。

延伸率は $1.1 \sim 10.0$ 倍が望ましく、より望ましくは $2 \sim 10$ 倍であり、その後の収縮率は $10\%$ 以上が望ましい。また、図4に示すように、延伸-収縮

を複数回繰り返すこと、 $|L_1 - L_2|$ を大きくできるため好ましい。

#### 【0031】

また、延伸工程の設備コストを最小に抑える観点からは、保持手段の軌跡の屈曲回数、屈曲角度は小さい程良い。この観点からは、図2、図3、図5に例示する如くフィルム両端を保持する工程の出口におけるフィルムの進行方向と、フィルムの実質延伸方向のなす角が、 $20 \sim 70^\circ$  傾斜するようにフィルム進行方向をフィルム両端を保持させた状態で屈曲させることが好ましい。

#### 【0032】

本発明において両端を保持しつつ張力を付与しフィルムを延伸する装置としては、いわゆる図1～図5のようなテンター装置が好ましい。また、従来型の2次元的なテンターの他に、図6のように螺旋状に両端の把持手段に行路差を付ける延伸工程を用いることもできる。

#### 【0033】

テンター型の延伸機の場合、クリップが固定されたチェーンがレールに沿って進む構造が多いが、本発明のように左右不均等な延伸方法をとると、結果的に図1及び2に例示される如く、工程入口、出口でレールの終端がずれ、左右同時に噛み込み、離脱をしなくなることがある。この場合、実質工程長 $L_1$ 、 $L_2$ は、上に述べたように単純な噛み込み一離脱間の距離ではなく、既に述べたように、あくまでフィルムの両端を保持手段が保持している部分の行程長である。

#### 【0034】

延伸工程出口でフィルムの左右に進行速度差があると、延伸工程出口におけるシワ、寄りが発生するため、左右のフィルム把持手段の搬送速度差は、実質的に同速度であることが求められる。速度差は好ましくは1%以下であり、さらに好ましくは0.5%未満であり、最も好ましくは0.05%未満である。ここで述べる速度とは、毎分当たりに左右各々の保持手段が進む軌跡の長さのことである。一般的なテンター延伸機等では、チェーンを駆動するスプロケット歯の周期、駆動モータの周波数等に応じ、秒以下のオーダーで発生する速度ムラがあり、しばしば数%のムラを生ずるが、これらは本発明で述べる速度差には該当しない。

#### 【0035】

## &lt;収縮&gt;

延伸ポリマーフィルムの収縮は、延伸時・延伸後のいずれの工程でも行って良い。収縮は、斜め方向に配向する際の発生するポリマーフィルムのシワが解消すればよく、フィルムを収縮させる手段としては、温度を掛けることにより、揮発分を除去する方法などが挙げられるが、フィルムを収縮させればいかなる手段を用いても良い。好ましいフィルムの収縮率としては、長手方向に対する配向角 $\theta$ を用いて、 $1/\sin\theta$ 倍以上収縮することで、値としては10%以上収縮することが好ましい。

## 【0036】

## &lt;揮発分率&gt;

延伸工程において、左右の行程差が生じるに従って、フィルムにシワ、寄りが発生する。この問題を解決するために、ポリマーフィルムの支持性を保ち、ポリマーフィルムの揮発分率が5%以上の状態を存在させて延伸し、その後収縮させて揮発分率を低下させることが好ましい。本発明における揮発分率とは、フィルムの単位体積あたりに含まれる揮発成分の体積を表し、揮発成分体積をフィルム体積で割った値(%)である。

本発明において、偏光膜用ポリマーフィルムの延伸前に揮発分を含有させる工程を少なくとも1工程設けることが好ましい。揮発分を含有させる工程は、フィルムをキャストし溶剤、水などを含有させる、溶剤、水などに浸漬、塗布、噴霧する、ことなどにより行われる。後述する<染色処方、染色方法>、<硬膜剤(架橋剤)、金属塩添加>の項に記載の染色工程または硬膜剤添加工程が、揮発分を含有させる工程を兼ねてもよい。染色工程が兼ねる場合は、硬膜剤添加工程を延伸前に設けることが好ましい。硬膜剤添加工程が兼ねる場合は、染色工程は、延伸前もしくは延伸後のいずれに設けてもよい。また、延伸前であれば染色工程と延伸工程を同時に行ってもよい。

## 【0037】

好ましい揮発分率は、ポリマーフィルムの種類によって異なる。揮発分率の最大は、ポリマーフィルムの支持性を保つ限り可能である。ポリビニルアルコールでは揮発分率として10%~100%が好ましい。セルロースアシレートでは、

10%～200%が好ましい。

### 【0038】

#### ＜揮発分成分の含有分布＞

長尺、特にロール形態の円偏光板を一貫工程で作製する場合には、染色のムラや抜けがないことが必要である。延伸前のフィルム中の揮発分成分に分布のムラ（フィルム面内の場所による揮発分成分量の差異）があると染色ムラ、抜けの原因となる。従って、延伸前のフィルム中の揮発分成分の含有分布は小さいほうが好ましく、少なくとも5%以下であることが好ましい。揮発分成分の分布とは、揮発分率の1m<sup>2</sup>あたりの変動幅（平均揮発分率に対する、最大値または最小値と該平均揮発分率との差の大きい方の比）を表す。揮発分成分の含有分布を小さくする方法として、フィルムの表裏表面を均一なエアーでブローする、ニップローラーにて均一に絞る、ワイパーなどで拭き取る（ブレード、スポンジ拭き取りなど）などの方法挙げられるが、分布が均一になればいかなる方法を用いても良い。

図9～11にエアーブロー装置、ニップ装置、ブレード装置の一例を示す。

### 【0039】

#### ＜シワ発生から消失までの距離＞

斜め方向に配向する際に発生するポリマーフィルムのシワは、本発明における実質保持解除点までに消失していればよい。しかし、シワの発生から消失までに時間がかかると、延伸方向のばらつきが生じることがあるため、好ましくは、シワが発生した地点からできるだけ短い移行距離でシワが消失することが良い。このためには、揮発分量の揮発速度を高くするなどの方法がある。

### 【0040】

#### ＜異物＞

本発明において、延伸前のポリマーフィルムに異物が付着していると、表面が粗くなるため、異物を取ることが好ましい。異物が存在していると、特に円偏光板作製時には、色むら・光学むらの原因となる。また、保護膜を張り合わせるまでの間に、異物が付着しないことも重要で、極力浮遊するゴミが少ない環境下で製造することが好ましい。本発明における異物の量とは、フィルム表面に付着している異物の質量を表面積で割った値で、平方メートルあたりのグラム数を表す

。異物は、 $1\text{ g}/\text{m}^2$ 以下が好ましく、更に好ましくは $0.5\text{ g}/\text{m}^2$ 以下であり、少ないほど好ましい。

#### 【0041】

異物の除去方法としては特に限定されず、延伸前のポリマーフィルムに悪影響を与えることなく、異物を除去することができれば、いずれの方法でもよい。例えば、水流を吹き付けることにより異物を搔き落とす方法、気体噴射により異物を搔き落とす方法、布、ゴム等のブレードを用いて異物を搔き落とす方法等が挙げられる。

#### 【0042】

##### <乾燥>

発生したシワが消失する条件であれば、乾燥条件はいかようでもかまわない。ただし、好ましくは、所望の配向角度が得られた後、できるだけ短い移動距離で乾燥点が来るよう調節するのがよい。乾燥点とは、フィルムの表面膜温度が環境雰囲気温度と同じになる場所を意味する。このことから、乾燥速度もできるだけ速いほうが好ましい。

#### 【0043】

##### <乾燥温度>

発生したシワが消失する条件であれば、乾燥条件はいかようでもかまわないが、延伸するフィルムによって異なる。本発明によりポリビニルアルコールフィルムを用いて円偏光板を作成する場合には、 $20^\circ\text{C}$ 以上 $100^\circ\text{C}$ 以下が好ましく、より好ましくは $40^\circ\text{C}$ 以上 $90^\circ\text{C}$ 以下である。

#### 【0044】

##### <膨潤率>

本発明において、ポリマーフィルムがポリビニルアルコールで、硬膜剤を使用した場合、斜め方向に延伸した状態を緩和せずに保つために、延伸前後で水に対する膨潤率が異なることが好ましい。具体的には、延伸前の膨潤率が高く、延伸・乾燥後の膨潤率が低くなることが好ましい。更に好ましくは、延伸する前の水に対する膨潤率が3%以上で、乾燥後の膨潤率が3%以下であることが好ましい。

**【0045】****<屈折部>**

本発明で保持手段の軌跡を規制するレールには、しばしば大きい屈曲率が求められる。急激な屈曲によるフィルム把持手段同士の干渉、あるいは局所的な応力集中を避ける目的から、屈曲部では把持手段の軌跡が円弧を描くようにすることが望ましい。

**【0046】****<延伸速度>**

本発明にて、フィルムを延伸する速度は、単位時間当たりの延伸倍率で表すと、1. 1倍／分以上、好ましくは2倍／分以上で、早いほうが好ましい。また、長手方向の進行速度は、0. 1m／分以上、好ましくは1m／分以上で、早いほうが生産性の観点から見て好ましい。いずれの場合も、上限は、延伸するフィルム及び延伸機により異なる。

**【0047】****<長手方向の張力>**

本発明において、フィルムの両端を保持手段により保持する際、保持しやすいようにフィルムが張った状態にしておくことが好ましい。具体的には、長手方向に張力をかけてフィルムを張るなどの方法が挙げられる。張力としては、延伸前のフィルム状態により異なるが、弛まない程度にすることが好ましい。

**【0048】****<延伸時温度>**

フィルム延伸時の環境温度は、少なくともフィルムに含まれる揮発分の凝固点以上であればよい。フィルムがポリビニルアルコールである場合には、25℃以上が好ましい。また、偏光膜を作製するためのヨウ素・ホウ酸を浸漬したポリビニルアルコールを延伸する場合には、25℃以上90℃以下が好ましく、より好ましくは40℃以上90℃以下である。

**【0049】****<延伸時湿度>**

揮発分が水であるフィルム、例えばポリビニルアルコール、セルロースアシレ

ートなどを延伸する場合は、調湿雰囲気下で延伸しても良い。ポリビニルアルコールである場合は、50%以上が好ましく、好ましくは80%以上、更に好ましくは90%以上である。

### 【0050】

#### ＜偏光膜用ポリマーフィルム＞

本発明で、偏光膜を形成するための延伸の対象とするポリマーフィルムに関しては特に制限はなく、熱可塑性の適宜なポリマーからなるフィルムを用いることができる。ポリマーの例としては、PVA、ポリカーボネート、セルロースアシレート、ポリスルホンなどを挙げることができる。

好ましくはPVAを包含するポリビニルアルコール系ポリマーである。PVAは通常、ポリ酢酸ビニルをケン化したものであるが、例えば不飽和カルボン酸、不飽和スルホン酸、オレフィン類、ビニルエーテル類のように酢酸ビニルと共に重合可能な成分を少量含有しても構わない。また、アセトアセチル基、スルホン酸基、カルボキシル基、オキシアルキレン基等を含有する変性PVAもポリビニルアルコール系ポリマーに含まれ好ましく用いることができる。

なかでも、PVAが最も好ましい。

### 【0051】

PVAのケン化度は特に限定されないが、溶解性等の観点から80~100mol%が好ましく、90~100mol%が特に好ましい。またPVAの重合度は特に限定されないが、1000~10000が好ましく、1500~5000が特に好ましい。

### 【0052】

延伸前のポリマーフィルムの好ましい弾性率は、ヤング率で表して、0.01Mpa以上5000Mpa以下、更に好ましくは0.1Mpa以上500Mpa以下である。弾性率が低すぎると延伸時・延伸後の収縮率が低くなり、シワが消えにくくなり、また高すぎると延伸時にかかる張力が大きくなり、フィルム両端を保持する部分の強度を高くする必要が生じ、機械に対する負荷が大きくなる。

### 【0053】

延伸前のフィルムの厚味は特に限定されないが、フィルム保持の安定性、延伸

の均質性の観点から、 $1 \mu\text{m} \sim 1 \text{mm}$ が好ましく、 $20 \sim 200 \mu\text{m}$ が特に好ましい。

### 【0054】

#### ＜染色処方・方法＞

偏光膜は、偏光膜用ポリマーフィルム、例えばPVAフィルムを配向すると共に染色して得られる。染色は、気相または液相吸着により行われる。液相で行う場合の例として、偏光子としてヨウ素を用いる場合には、ヨウ素-ヨウ化カリウム水溶液に偏光膜用ポリマーフィルムを浸漬させて行われる。ヨウ素は0.1～20g/l、ヨウ化カリウムは1～200g/l、ヨウ素とヨウ化カリウムの質量比は1～200が好ましい。染色時間は10～5000秒が好ましく、液温度は5～60℃が好ましい。染色方法としては浸漬だけでなく、ヨウ素あるいは染料溶液の塗布あるいは噴霧等、任意の手段が可能である。染色操作は、本発明の延伸工程の前後いずれに置いても良い。また、適度に膜が膨潤され延伸が容易になることから、延伸工程前に液相で染色することが特に好ましい。

### 【0055】

#### ＜硬膜剤（架橋剤）、金属塩添加＞

偏光膜用ポリマーフィルム、例えばPVAフィルムを延伸して偏光膜を製造する過程では、PVAに架橋させる添加物を用いることが好ましい。特に本発明の斜め延伸法を用いる場合、延伸工程出口でPVAが十分に硬膜されていないと、工程のテンションでPVAの配向方向がずれてしまうことがあるため、延伸前工程あるいは延伸工程で架橋剤溶液に浸漬、または溶液を塗布して硬膜剤（架橋剤）を含ませるのが好ましい。硬膜剤（架橋剤）を偏光膜用ポリマーフィルムに付与する手段は、特に限定されるものではなく、フィルムの液への浸漬、塗布、噴霧等任意の方法を用いることができるが、特に浸漬法、塗布法が好ましい。塗布手段としてはロールコーダ、ダイコーダ、バーコーダ、スライドコーダ、カーテンコーダ等、通常知られている任意の手段をとることができる。また、溶液を含浸させた布、綿、多孔質素材等をフィルムに接触する方式も好ましい。硬膜剤（架橋剤）としては、米国再発行特許第232897号に記載のものが使用できるが、ホウ酸、ホウ砂が実用的に好ましく用いられる。また、亜鉛、コバルト、ジ

ルコニウム、鉄、ニッケル、マンガン等の金属塩も併せて用いることができる。

### 【0056】

硬膜剤（架橋剤）の付与は、延伸機に噛み込む前に行ってもよいし、噛み込んだ後に行っても良く、幅方向延伸が実質的に終了する図1、図2の例の（b）工程の終端までのいずれかの工程で行えばよい。硬膜剤（架橋剤）を添加した後に洗浄・水洗工程を設けてもよい。

### 【0057】

#### ＜偏光子＞

ヨウ素の他に二色性色素で染色することも好ましい。二色性色素の具体例としては、例えばアゾ系色素、スチルベン系色素、ピラゾロン系色素、トリフェニルメタン系色素、キノリン系色素、オキサジン系色素、チアジン系色素、アントラキノン系色素等の色素系化合物をあげることができる。水溶性のものが好ましいが、この限りではない。又、これらの二色性分子にスルホン酸基、アミノ基、水酸基などの親水性置換基が導入されていることが好ましい。二色性分子の具体例としては、例えばシー. アイ. ダイレクト. イエロー12、シー. アイ. ダイレクト. オレンジ39、シー. アイ. ダイレクト. オレンジ72、シー. アイ. ダイレクト. レッド39、シー. アイ. ダイレクト. レッド79、シー. アイ. ダイレクト. レッド81、シー. アイ. ダイレクト. レッド83、シー. アイ. ダイレクト. レッド89、シー. アイ. ダイレクト. バイオレット48、シー. アイ. ダイレクト. ブルー67、シー. アイ. ダイレクト. ブルー90、シー. アイ. ダイレクト. グリーン59、シー. アイ. アシッド. レッド37等が挙げられ、さらに特開昭62-070802号、特開平1-161202号、特開平1-172906号、特開平1-172907号、特開平1-183602号、特開平1-248105号、特開平1-265205号、特開平7-261024号、の各公報記載の色素等が挙げられる。これらの二色性分子は遊離酸、あるいはアルカリ金属塩、アンモニウム塩、アミン類の塩として用いられる。これらの二色性分子は2種以上を配合することにより、各種の色相を有する偏光子を製造することができる。偏光素子または偏光板として偏光軸を直交させた時に黒色を呈する化合物（色素）や黒色を呈するように各種の二色性分子を配合したものが

単板透過率、偏光率とも優れており好ましい。

### 【0058】

また、PVAを脱水あるいはポリ塩化ビニルを脱塩化水素することによりポリエン構造をつくり、共役二重結合により偏光を得るいわゆるポリビニレン系偏光膜の製造にも、本発明の延伸法は好ましく用いることができる。

### 【0059】

#### ＜保護膜＞

本発明の円偏光板は、偏光膜の片面に保護膜を貼り付けて用いられる。保護膜の種類は特に限定されず、セルロースアセテート、セルロースアセテートブチレート、セルロースプロピオネート等のセルロースエステル類、ポリカーボネート、ポリオレフィン、ポリスチレン、ポリエステル等を用いることができる。

### 【0060】

保護膜は、通常、ロール形態で供給され、長尺の円偏光板に対して、長手方向が一致するようにして連続して貼り合わされることが好ましい。ここで、保護膜の配向軸（遅相軸）は何れの方向であってもよく、操作上の簡便性から、保護膜の配向軸は、長手方向に平行であることが好ましい。保護膜は貼合せ前に片面または両面にハードコート膜を設けてもよい。特に、最外層に用いる場合は鉛筆硬度3H以上のハードコート膜を設けることが好ましい。

### 【0061】

本発明の長尺の偏光膜は、吸収軸が長手方向に平行でないため、配向軸が長手方向に平行である保護膜を本発明の長尺の偏光膜に連続して貼り合わせると、偏光膜の吸収軸と保護膜の配向軸とが平行でない偏光板が得られる。偏光膜の吸収軸と保護膜の配向軸が平行でない角度で貼り合わされている偏光板は、寸度安定性に優れるという効果がある。この性能は、特に液晶表示装置に用いたときに好ましく発揮される。特に、本発明では、保護膜の遅相軸と偏光膜の吸収軸との角度は20°以上70°未満であり、寸度安定効果の点から好ましくは40°以上50°未満である。

### 【0062】

保護膜のレターデーションは一般に低いことが好ましいが、偏光膜の吸収軸と

保護膜の配向軸が平行でない場合には、特に保護膜のレターデーション値が一定値以上であると、偏光軸と保護膜の配向軸（遅相軸）が斜めにずれているため、直線偏光が橢円偏光に変化し、好ましくないので、本発明ではレターデーション値は20nm以下とする必要があり、好ましくは波長632.8nmにおいて10nm以下、より好ましくは5nm以下である。

このような低レターデーションの観点から、保護膜として使用するポリマーはセルローストリアセテートが特に好ましい。また、ゼオネックス、ゼオノア（共に日本ゼオン（株）製）、ARTON（JSR（株）製）のようなポリオレフィン類も好ましく用いられる。その他、例えば特開平8-110402号又は特開平11-293116号に記載されているような非複屈折性光学樹脂材料が挙げられる。

#### 【0063】

本発明では、円偏光板の製造工程において、含水率の低い状態で保護膜と偏光膜を貼り合わせるため、位相差フィルム（ $\lambda/4$ 板、 $\lambda/2$ 板）等の透湿性の低いフィルムを保護膜として直接、偏光膜に接着することができる。これにより、従来法より保護膜の使用枚数が液晶表示素子当たり2枚少ない薄型・軽量化されたタッチパネルおよび該タッチパネルを搭載した表示装置の提供が可能になる。しかしながら、偏光膜の両側を保護膜で貼りあわせた後に、位相差フィルムを粘着剤などで貼り合わせることも当然可能である。

#### 【0064】

##### ＜接着剤＞

偏光膜と保護層との接着剤は特に限定されないが、PVA系樹脂（アセトアセチル基、スルホン酸基、カルボキシル基、オキシアルキレン基等の変性PVAを含む）やホウ素化合物水溶液等が挙げられ、中でもPVA系樹脂が好ましい。接着剤層厚みは乾燥後に0.01乃至10 $\mu$ mが好ましく、0.05乃至5 $\mu$ mが特に好ましい。

#### 【0065】

##### ＜一貫工程＞

本発明において、フィルム（偏光膜）を延伸後、収縮させ揮発分率を低下させ

る乾燥工程を有し、乾燥後もしくは乾燥中に偏光膜の含水率を10%以下（好ましくは5%以下）にした状態で保護膜とλ/4板とを偏光膜に貼り合わせた後、後加熱工程を有することが好ましい。具体的な貼り付け方法として、乾燥工程中、両端を保持した状態で接着剤を用いてフィルムに保護膜とλ/4板を貼り付け、その後両端を耳きりする、もしくは乾燥後、両端保持部からフィルムを解除し、フィルム両端を耳きりした後、保護膜とλ/4板を貼り付けるなどの方法がある。耳きりの方法としては、刃物などのカッターで切る方法、レーザーを用いる方法など、一般的な技術を用いることができる。貼り合わせた後に、接着剤を乾燥させるため、および偏光性能を良化させるために、加熱することが好ましい。加熱の条件としては、接着剤により異なるが、水系の場合は、30℃以上が好ましく、さらに好ましくは40℃以上100℃以下、さらに好ましくは50℃以上80℃以下である。これらの工程は一貫した製造ラインで行われることが、性能上及び生産効率上更に好ましい。

### 【0066】

#### <打ち抜き>

図7に従来の円偏光板打ち抜きの例を、図8に本発明の円偏光板打ち抜きする例を示す。従来の円偏光板は、図7に示されるように、偏光膜の吸収軸71すなわち延伸軸が長手方向72と一致しているのに対し、本発明の円偏光板は、図8に示されるように、偏光膜の吸収軸81すなわち延伸軸が長手方向82に対して45°傾斜しており、この角度がLCDにおける液晶セルに貼り合わせる際の偏光膜の吸収軸と、液晶セル自身の縦または横方向とのなす角度に一致しているため、打ち抜き工程において斜めの打ち抜きは不要となる。しかも図8からわかるように、本発明の円偏光板は切断が長手方向に沿って一直線であるため、打ち抜かず長手方向に沿ってスリットすることによっても製造可能であるため、生産性も格段に優れている。

以上、本発明のタッチパネルに用いられる円偏光板について説明した。

### 【0067】

#### (透光性基板)

透光性基板としては、例えば、ガラス、非晶性フィルム、ポリエーテルサルフ

オン、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリエチレンテレフタレート、セルロースエステルなどのポリマーフィルムなどが挙げられる。タッチパネルの上部基板に円偏光板を有する構成の場合にはタッチパネルの下部基板に用いる透光性基板は  $R_e$  が 20 nm 以下であることが望ましい。

また、上部基板に用いる基板は良好な動作性を有するために適度な可撓性を有することが望ましい。

#### 【0068】

(透明導電膜)

本発明のタッチパネルに用いる透明導電膜としては、表面抵抗率は、2000  $\Omega/\square$  以下であることが好ましく、1000  $\Omega/\square$  以下であることがさらに好ましい。さらに好ましくは 100  $\Omega/\square$  以上 900  $\Omega/\square$  以下である。

本発明では、第一の基板、第二の基板のいずれとも少なくとも片方の表面に透明導電膜が形成されている。操作者側の透明基板には、片面に透明導電膜を設け、反対面にハードコート層および反射防止膜を設けてタッチパネルとして用いることが特に好ましい。

#### 【0069】

基板としてのフィルム上に透明導電膜を形成する場合は、ロール式の連続スパッタ装置を用いることが好ましい。インナータイプのタッチパネルで基板として円偏光板を用いる場合は、円偏光板作製において偏光膜と  $\lambda/4$  板との貼合せを行う前に  $\lambda/4$  板または他のフィルム上に透明導電膜を形成するのが、生産性上では好ましい。勿論、貼合せして円偏光板を作成した後に透明導電膜を形成してもよい。

#### 【0070】

透明導電膜の表面抵抗率を上記のような値にするためには、導電性微粒子分散物、金属アルコキシドなどの塗布によって設けても構わないし、スパッタリング、真空蒸着法、イオンプレーティング法、CVD法などの真空成膜法によっても、大気圧での気相成長法によって透明導電膜を形成しても構わないが、好ましくはスパッタリング、真空蒸着、イオンプレーティング、特に好ましくはスパッタリング法である。

## 【0071】

真空成膜法にとしては「透明導電膜の新展開」シーエムシー、澤田 豊監修＝  
u月刊ディスプレイ」1999年9月号に記載の方法を用いることができる。

成膜する金属酸化物としては  $In_2O_3$  系 ( $Sn$  などドープ品、  $ITO$  含む) 、  $SnO_2$  系 ( $F$ 、  $Sb$  などドープ品含む) 、  $ZnO$  系 ( $Al$ 、  $Ga$  などのドープ品含む) またはこれらの複合品  $In_2O_3-ZnO$  系などが挙げられる。金属窒化物としては  $TiN$  などが挙げられる。

また、銀などと共に成膜してもよい。

## 【0072】

スパッタなどでポリマーフィルム上に成膜する際にはその表面をフッ素系樹脂、アクリル系樹脂、シリコン系樹脂、プロピレン系樹脂、ビニル系樹脂などの高分子や、  $SiO_2$ 、  $TiO_2$ 、  $ZrO_2$ 、  $SnO_2$  などの無機物でコートすることが好ましい。また、高分子中に無機微粒子を分散してコートすることも好ましい。

コートする膜厚としては  $2\text{ nm}$  以上  $100\text{ }\mu\text{m}$  以下が好ましく、さらに好ましくは  $2\text{ nm}$  以上  $50\text{ }\mu\text{m}$  以下であり、特に好ましくは  $2\text{ nm}$  以上  $10\text{ }\mu\text{m}$  以下である。

スパッタ法により酸化インジウムを主として含む膜を成膜する方法としては、インジウムを主成分とする金属ターゲット、または酸化インジウムを主成分とする焼結体であるターゲットを用いた反応性スパッタリングを行うことができる。反応の制御上、後者が好ましい。特に好ましくは酸化スズを含有する酸化インジウムであり、酸化スズを1質量%から20質量%含むのが望ましく、3質量%から12質量%含むのが特に望ましい。反応性スパッタリング法においてはスパッタリングガスとしては、アルゴンなどの不活性ガスを用い、反応性ガスとしては酸素を用いる。また、酸素の流量を制御する方法としてはプラズマエミッションモニター法で行うことが好ましい。放電形式には特に規定しないが、DCマグネットロンスパッタ、RFマグネットロンスパッタ、1対のターゲット間にAC電圧を印加する方法などが好ましい。成膜時の基板の温度は特に規定はないが、基板の硝子転移点以下で可能な範囲で加熱した方が膜強度は向上する傾向がある。

## 【0073】

透明導電膜が形成された状態で、透明基板の光の透過率は、70%以上であることが好ましく、80%以上であることがさらに好ましく、85%以上であることが特に好ましい。

インナータイプのタッチパネルで円偏光板が基板を兼ねる場合には、円偏光板を作成する前に $\lambda/4$ 板または他の透明フィルムの上に透明導電膜を形成することが望ましく、上記透過率はこの状態での透過率を示す。

#### 【0074】

透明導電膜の厚みは、ITOを用いた場合を例にとると、5~200nmが好ましく、より好ましくは5~150nm、更に好ましくは5nm~30nm、最も好ましくは7~20nmである。

透明導電膜は、全面を電極として用いる場合と、全面電極形成後にレジスト形成およびエッチングを行なってパターン加工して用いる場合がある。

#### 【0075】

(タッチパネル、その製法、用途など)

本発明のタッチパネルを製造する際には、少なくとも片面に透明導電膜が形成された円偏光板または透光性基板を供給して、該透明導電膜上にタッチパネル用の電極および/または絶縁コートおよび/またはドットスペーサーを連続的に印刷するが、円偏光板または透光性基板を枚葉で供給してもよいが、より好ましくはをロール状態で供給し、該透明導電膜上にタッチパネル用の電極および/または絶縁コートおよび/またはドットスペーサーを連続的に印刷し、ロール状態で巻き取る印刷工程を用いることが好ましい。なお、上部基板に円偏光板を有する場合は、本発明の円偏光板を用いないと、円偏光板作製時の偏光板と $\lambda/4$ 板の貼合せ時に、軸合せのために、偏光板と $\lambda/4$ 板を枚葉に切り出してから貼りあわせる必要があり、ロール状態で印刷機に供給することができず、生産性およびコスト面で問題がある。

この印刷工程は、具体的には、スクリーン印刷を用いることが望ましいが、これに限るものではなく、印刷以外のパターン形成方法を使用しても構わない。

#### 【0076】

(ハードコート膜および反射防止膜)

円偏光板において、偏光膜の $\lambda/4$ 板とは反対側の透明保護膜の上には、耐傷性を向上させるためハードコート層を設けることが好ましい。ハードコート層付き保護膜の鉛筆硬度は2H以上が望ましく、3H以上が更に望ましく、最も望ましくは4H以上である。最外層には反射防止層を設けることが好ましい。また、外光のうつり込みを低減させて視認性を向上させるための反射防止膜に関しては、屈折率の異なる2層以上の層から構成され、その反射率は2.5%以下が好ましく、更に好ましくは2%以下である。

### 【0077】

本発明のタッチパネルは、様々な表示装置と組合せて用いることができる。例えば、カソードレイチューブ（CRT）、プラズマディスプレイ（PDP）、フィールド・エミッション・ディスプレイ（FED）、無機ELデバイス、有機ELデバイス、液晶表示装置などである。本発明の円偏光板を用いることで、これら表示装置の外光の反射を低減することができる。この表示装置の中では、液晶表示装置または有機ELデバイス、無機ELデバイスと組合せて用いるのが好ましい。

### 【0078】

液晶表示装置と組み合わせて用いる場合は、用いられる液晶モードは特に限定されないが、TN (twisted nematic) 型、STN (Super Twisted Nematic) 型、HAN (Hybrid Aligned Nematic) 型、OCB (Optically Compensated bend) 型、ECB (Electrically controlled birefringence) 型、VA (Vertically Aligned) 型または、GH (Guest Host) 型であることが好ましい。また、反射型、半透過型、透過型いずれに対しても用いることができる。

### 【0079】

#### 【実施例】

以下、実施例に基づき、本発明を具体的に説明するが、本発明は実施例に限定して解釈されない。

### 【0080】

#### 実施例1

##### 〔I〕 $\lambda/4$ 板の作製

(1)  $\lambda/4$  板Aの作製

8-メチル-8-メトキシカルボニルテトラシクロ[4.4.0.12,5.17,10]ドデカ-3-エン100g、1,2-ジメトキシエタン60g、シクロヘキサン240g、1-ヘキセン25g、およびジエチルアルミニウムクロライド0.96モル/リットルのトルエン溶液3.4mlを、内容積1リットルのオートクレーブに加えた。一方、別のフラスコに、六塩化タンクス滕の0.05モル/リットルの1,2-ジメトキシエタン溶液20mlとパラアルデヒドの0.1モル/リットルの1,2-ジメトキシエタン溶液10mlを混合した。この混合溶液4.9mlを、上記オートクレーブ中の混合物に添加した。密栓後、混合物を80°Cに加熱して3時間攪拌を行った。得られた重合体溶液に、1,2-ジメトキシエタンとシクロヘキサンの2/8(質量比)の混合溶媒を加えて重合体/溶媒を1/10(質量比)にした後、トリエタノールアミン20gを加えて10分間攪拌した。

## 【0081】

この重合溶液に、メタノール500gを加えて30分間攪拌して静置した。2層に分離した上層を除き、再びメタノールを加えて攪拌、静置後、上層を除いた。同様の操作をさらに2回行い、得られた下層をシクロヘキサン、1,2-ジメトキシエタンで適宜希釈し、重合体濃度が10質量%のシクロヘキサン-1,2-ジメトキシエタン溶液を得た。この溶液に20gのパラジウム/シリカマグネシア[日揮化学(株)製、パラジウム量=5質量%]を加えて、オートクレーブ中で水素圧40kg/cm<sup>2</sup>として165°Cで4時間反応させたのち、水添触媒をろ過によって取り除き、水素添加(共)重合体溶液を得た。

また、この水素添加(共)重合体溶液に、酸化防止剤であるペンタエリスリチル-テトラキス[3-(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]を、水素添加(共)重合体に対して0.1質量%加えてから、380°Cで減圧下に脱溶媒を行った。次いで、溶融した樹脂を、チッ素雰囲気下で押し出し機によりペレット化し、トリシクロデカンを基本骨格とする熱可塑性樹脂Aを得た。

## 【0082】

熱可塑性樹脂Aのペレットを原料として、塩化メチレンを溶媒として用いた溶液キャスト法により、厚さ100μm、レターデーション値15nmのベースフィルムを得た。得られたベースフィルムを延伸倍率125%で1軸延伸し、厚さ90μm、レターデーション値135nmのλ/4板Aを得た。

(膜の厚み)

キーエンス(株)製レーザーフォーカス変位計LT-8010を用いて測定した。

なお、レターデーション値の測定は、王子計測機器(株)製KOBRA-21ADHを用いて行った。以下同じである。

### 【0083】

(2) λ/4板Bの作製

WO00/26705号の実施例3に従って、ポリカーボネート共重合体延伸フィルム(λ/4板B)を作製した。

波長450nmにおけるレターデーション値は148.5nm、波長550nmにおけるレターデーション値は161.1nm、波長650nmにおけるレターデーション値は162.9nmだった。また、次式で定義される波長450nmにおけるK値は-73.8、波長550nmにおけるK値は-80.5、波長650nmにおけるK値は-81.5だった。

$$K = (n_z - (n_x + n_y) / 2) \times d$$

式中、 $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ はフィルムの三次元屈折率でそれぞれx軸、y軸、z軸方向の屈折率であり、dはフィルムの厚さである。

### 【0084】

(3) λ/4板Cの作製

室温において、平均酢化度59.5%のセルロースアセテート100質量部、トリフェニルホスフェート7.8質量部、ビフェニルジフェニルホスフェート3.9質量部、レターデーション制御剤(4,1-trans)1.32質量部、メチレンクロリド587.69質量部、メタノール50.85質量部を混合して、溶液(ドープ)を調製した。

レターデーション制御剤(4,1-trans)

## 【0085】

## 【化1】



## 【0086】

得られたドープを、製膜バンド上に流延し、室温で1分間乾燥後、45℃で5分間乾燥させた。乾燥後の溶剤残留量は30質量%であった。セルロースアセテートフィルムをバンドから剥離し、120℃で1.0分間乾燥した後、130℃で流延方向とは平行な方向に実倍で1.34倍に延伸した。延伸方向と垂直な方向は、自由に収縮できるようにした。延伸後、120℃で30分間乾燥した後、得られたフィルムをλ/4板Cとして使用した。延伸後の溶剤残留量は0.1質量%であった。

## 【0087】

得られたポリマーフィルムフィルムの厚さは、112.7 μmであり、エリプソメーター（M-150、日本分光（株）製）を用いて、波長450 nm、550 nmおよび590 nmにおけるレターデーション値（Re）を測定したところ、それぞれ、125.2 nm、137.8 nmおよび141.1 nmであった。

さらに、アッペ屈折率計による屈折率測定と、レターデーションの角度依存性の測定から、波長550 nmにおける面内の遅相軸方向の屈折率n<sub>x</sub>、面内の遅相軸に垂直な方向の屈折率n<sub>y</sub>および厚み方向の屈折率n<sub>z</sub>を求め、（n<sub>x</sub>-n<sub>z</sub>）/（n<sub>x</sub>-n<sub>y</sub>）の値を計算したところ、1.48であった。

## 【0088】

## (4) λ/4板Dの作製

6-メチル-1,4,5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレンに、重合触媒としてトリエチルアルミニウムの15質量%シクロヘキサン溶液10質量部、トリエチルアミン5質量部、および四塩化チタンの20質量%シクロヘキサン溶液10質量部を添加して、シクロヘキサン中で開環重合し、得られた開環重合体をニッケル触媒で水素添加してポリマー

溶液を得た。このポリマー溶液をイソプロピルアルコール中で凝固させ、乾燥し、粉末状の樹脂を得た。この樹脂の数平均分子量（ゲルパーキエーションクロマトグラフィーにより測定されたポリスチレン換算値）は、40,000、水素添加率は99.8%以上、ガラス転移温度（T<sub>g</sub>）は142℃であった。

上述の粉末状樹脂を250℃で溶融し、ペレット化を行った。このペレットを40mmのフルフライト型スクリューを有する単軸押出機を用いて、幅300mmのTダイから溶融押し出しし、直径300mmの3本構成の冷却ロールで巻き取ることにより、シートを作製した。この際のダイ部での樹脂温度は275℃、冷却ロールの温度は、第1、第2、第3ロールの順に120℃、100℃、100℃だった。

#### 【0089】

この延伸前シートの両端は厚さが不均一となるため、幅20mmの部分は切り落とし、表面を目視および光学顕微鏡で観察したが、発泡、スジ、キズなどは観察されなかった。T<sub>g</sub>は139℃、平均厚さは75μmで厚さムラは±2μm以下、光線透過率は91.5%、レターデーション値は平均で11nm、その面内でのバラツキは±5nmであった。

#### 【0090】

この延伸前のシートを140±2℃に制御し、1.25倍の延伸倍率で一軸方向に延伸し、λ/4板Dを得た。

#### 【0091】

λ/4板Dの平均厚さは50μm、厚さムラは±1.2μm、レターデーションは平均で140nm、その面内でバラツキは±7nmであった。

λ/4板Dを80℃で2時間保持した後、室温まで降温し、レターデーション値を測定したところ、平均で136nmだった。

#### 【0092】

##### 〔II〕 透明導電膜付きλ/4板の形成

上記で作製したλ/4板の片面にSiO<sub>2</sub>微粒子を30質量%含有するアクリル系のハードコート膜を3μm設け、ロール式の連続スパッタリング装置にセットして、真空槽を1.2mPaの圧力まで排気した後、Ar+O<sub>2</sub>混合ガス（O<sub>2</sub>

= 1.5%) を導入し、圧力を 0.3 Pa に調整した後、基板温度を 25°C、投入電力密度 1 W/cm<sup>2</sup> にて、DC スパッタリングを行ない、厚み 20 nm の酸化スズを約 10 質量% 含有する酸化インジウム・酸化スズ膜をハードコート膜上に形成した。

このようにして得られた透明導電膜付き  $\lambda/4$  板の透明導電膜側の表面抵抗率を、4 端子法にて測定した結果、415 Ω/□ であり、波長 550 nm の光の透過率は酸化インジウム・酸化スズ膜のみで 96% であった。

### 【0093】

#### (III) 円偏光板の作製

##### (1) 円偏光板 A の作製

平均重合度が 1700、膜厚 75 μm の PVA フィルムの両面を水流 2 L/分で、イオン交換水にて洗浄し、エアーブローして表面水分を飛ばした後、該 PVA フィルムをヨウ素 1.0 g/l、ヨウ化カリウム 60.0 g/l の水溶液に 25°C にて 90 秒浸漬し、さらにホウ酸 40 g/l、ヨウ化カリウム 30 g/l の水溶液に 25°C にて 120 秒浸漬後、フィルムの両面をエアーブローして、余剰水分を除去し、フィルム中の含有水分率の分布を 2% 以下にした状態で、図 1 の形態のテンター延伸機に導入した。搬送速度を 5 m/分として、100 m 送出し、40°C 95% 霧囲気下で 5.5 倍に一旦延伸した後 4.0 倍まで収縮させ、以降幅を一定に保ち、60°C で乾燥中に延伸膜の含水率が 6% となった時点で、PVA ((株) クラレ製 PVA-117H) 3% 水溶液を接着剤として一方の面を上記で作製した透明導電膜付き  $\lambda/4$  板 A と、もう一方の面をハードコート膜および反射防止膜付きセルロースエステルフィルムと貼り合わせ、さらに 60°C で 30 分間加熱した。透明導電膜付き  $\lambda/4$  板 A は透明導電膜と反対の面を貼合せ、反射防止膜付きセルロースエステルフィルムは反射防止膜の反対の面をケン化処理した後に貼りあわせた。この後、テンターより離脱し、幅方向から 3 cm、カッターにて耳きりをし、有効幅 650 mm、長さ 100 m のロール形態の円偏光板 A を作製した。

乾燥点は (c) ゾーンの中間であり、延伸開始前の PVA フィルムの含水率は 30% で、乾燥後の含水率は 1.5% であった。

左右のテンタークリップの搬送速度差は、0.05%未満であり、導入されるフィルムの中心線と次工程に送られるフィルムの中心線のなす角は、0°だった。ここで $|L_1 - L_2|$ は0.7m、Wは0.7mであり、 $|L_1 - L_2| = W$ の関係にあった。テンター出口におけるシワ、フィルム変形は観察されなかった。

得られた円偏光板Aの吸収軸方向は、保護膜（フジタック）および $\lambda/4$ 板の遡相軸に対し45°傾斜していた。550nmで測定された偏光度は99.97%、単板透過率は42.9%であった。また、円偏光板Aの厚みは192 $\mu$ mであった。

#### 【0094】

##### （2）円偏光板B、C、Dおよび比較円偏光板Eの作製

$\lambda/4$ 板Aの替わりに、各々 $\lambda/4$ 板B、C、Dを上述の円偏光板製造プロセスにそれぞれ使用することで円偏光板B、C、Dをそれぞれ作製した。

また、 $\lambda/4$ 板Aの替わりに、富士写真フィルム（株）製フジタック（セルローストリアセテート、レターデーション値3.0nm、膜厚80 $\mu$ m）を上述の円偏光板製造プロセスに使用することで偏光板を作製し、さらにアクリル系粘着剤（膜厚20 $\mu$ m）を用いて $\lambda/4$ 板Bと貼り合わせて比較円偏光板Eを作製した。

各円偏光板の550nmで測定された偏光度と単板透過率、および円偏光板の厚みは下記の通りである。

円偏光板B：偏光度99.8%、単板透過率39%、厚み195 $\mu$ m

円偏光板C：偏光度99.9%、単板透過率38%、厚み223 $\mu$ m

円偏光板D：偏光度99.8%、単板透過率40%、厚み160 $\mu$ m

円偏光板E：偏光度99.5%、単板透過率37%、厚み315 $\mu$ m

#### 【0095】

##### 〔IV〕タッチパネルA～Eの作製

片面の表面抵抗率が415 $\Omega/\square$ の透明導電膜（ITO）が付いた0.7mm厚みのガラス板を用意し、表面に1mmピッチのドットスペーサと両端部に銀電極を印刷した。また、得られた透明導電膜付き円偏光板（ロール状）の両端に銀

電極を印刷した。それぞれの基板には銀電極印刷前に、透明導電性膜と銀電極が接触してはいけないところに絶縁コート膜を印刷した。銀電極および絶縁コートはアライメント機構付きロール式連続スクリーン印刷機にて印刷したのち、連続で硬化を行った。銀電極を形成した透明導電膜付き円偏光板（ロール状）は、タッチパネルのサイズに打ち抜かれ、上記透明導電ガラス板と、透明導電膜が対向するように接着し、同時にフレキシブル電極を取り付けた。この際、両基板の周囲に  $100 \mu\text{m}$  厚の絶縁性貼り合せ剤を挟んだ。このようにしてタッチパネル A～E を完成した。

#### 【0096】

##### 〔V〕 タッチパネル付き半透過型液晶表示装置 A～E の作製

半透過型液晶セルを用意し、背面面側にタッチパネル部に用いたものと同じ円偏光板を貼合せ、その後面にバックライトを配置し、前面側に上記で作製したタッチパネル A～E をガラス基板が液晶セル上にくるように取り付けた。なお、半透過型液晶表示装置 E は、比較用である。

#### 【0097】

##### 実施例 2

##### 〔VI〕 透明導電膜付きフィルムの作製

透明導電膜の成膜面側に  $3 \mu\text{m}$  厚のアクリル系のハードコート膜を有する厚さ  $188 \mu\text{m}$  の PET をロール式連続スパッタリング装置にセットして、真空槽を  $1.2 \text{ mPa}$  の圧力まで排気した後、Ar + O<sub>2</sub> 混合ガス (O<sub>2</sub> = 1.5%) を導入し、圧力を  $0.3 \text{ Pa}$  に調整した後、基板温度を  $25^\circ\text{C}$ 、投入電力密度  $1 \text{ W/cm}^2$  にて、DC スパッタリングを行ない、厚み  $20 \text{ nm}$  の酸化スズを約 10 質量 % 含有する酸化インジウム・酸化スズ膜を形成した。

このようにして得られたフィルムの透明導電膜側の表面抵抗率を、4 端子法にて測定した結果、 $450 \Omega/\square$  であり、波長  $550 \text{ nm}$  の光の透過率は酸化インジウム・酸化スズ膜のみで 96 % であった。

#### 【0098】

##### 〔VII〕 タッチパネル X の作製

片面の表面抵抗率が  $438 \Omega/\square$  の透明導電膜 (ITO) が付いた  $0.7 \text{ mm}$

厚みのガラス板を用意し、表面に2mmピッチのドットスペーサと両端部に銀電極を印刷した。また、得られた透明導電膜付きフィルムの両端に銀電極を印刷した。それぞれの基板には銀電極印刷前に、透明導電膜と銀電極が接触してはいけないところに絶縁コート膜を印刷した。銀電極および絶縁コートはアライメント機構付きロール式連続スクリーン印刷機にて印刷したのち、連続で硬化を行った。銀電極を形成した透明導電膜付きフィルムをタッチパネルのサイズに打ち抜き、上記透明導電膜付きガラス板と透明導電膜同士が対向するように接着し、同時にフレキシブル電極を取り付けた。この際、両基板の周囲に100μm厚の絶縁性貼り合せ剤を挟んだ。このようにして作製したタッチパネルの最外層にはハードコート膜付き反射防止膜を貼り付け、タッチパネルXを完成した。

### 【0099】

#### 〔VIII〕タッチパネル付き半透過型液晶表示装置F～Jの作製

半透過型液晶セルを用意し、前後面両方に実施例1で作製した円偏光板A～Eを貼合せ、後側にバックライトを配置し、前面側に上記で作製したタッチパネルXを取り付け、タッチパネル付き半透過型液晶表示装置F～Jを作製した。なお、半透過型液晶表示装置Jは、比較用である。

### 【0100】

#### 〔IV〕液晶表示装置の評価

作製したタッチパネル付き半透過型液晶表示装置A～Jにつき、下記の評価を行い、結果を表1及び2に示した。

##### （1）反射モード時の表示品位

ミノルタ（株）製の分光測色計CM-2002を用いて液晶表示装置の白色表示の反射率と黒色表示の反射率とを測定し、コントラスト比を算出した。

##### （2）透過モード時の表示品位

TOPCOM（株）製の輝度計BM-5Aを用いてバックライト点灯時の液晶表示装置の白色表示の輝度と黒色表示の輝度とを測定し、コントラスト比を算出した。

##### （3）ON荷重測定

タッチパネルの上から0.8Rのポリアセタールのペンで荷重を加え、上部基

板と下部基板が電気的に接触する時の荷重量を測定した。

## 【0101】

【表1】

	タッチパネル付き半透過型液晶表示装置				
	A	B	C	D	E
	本発明				比較
反射モード時 コントラスト比	9:1	10:1	13:1	8:1	8:1
透過モード時 コントラスト比	102:1	106:1	110:1	103:1	101:1
円偏光板の厚み (μm)	192	195	225	160	315
ON荷重 (g)	25	23	35	24	50

## 【0102】

【表2】

	タッチパネル付き半透過型液晶表示装置				
	F	G	H	I	J
	本発明				比較
反射モード時 コントラスト比	2.5:1	2.5:1	3.2:1	2.2:1	2.1:1
透過モード時 コントラスト比	97:1	100:1	102:1	98:1	98:1
円偏光板の厚み (μm)	192	195	225	160	315

## 【0103】

表1に示される結果から、本発明に関わるタッチパネル付き半透過型液晶表示装置A～DおよびF～Iは、それぞれ比較例Eおよび比較例Jと比べ、反射モード時および透過モード時のいずれにおいても、コントラスト比を低下することな

く、円偏光板の厚みが100μm前後薄くできていることが明らかである。

また、表1に示される結果から、本発明に係わるタッチパネル付き半透過型液晶表示装置A～Dは、比較例Jと比べ、反射モード時および透過モード時のいずれにおいても、円偏光板の厚みが100μm前後薄くできていながら、ほぼ同レベルの高コントラスト比が達成されており、かつ、円偏光板が薄くできていることにより、ON荷重が効果的に低減されていることが明らかである。

また、タッチパネル付き半透過型液晶表示装置A～Eは、F～Jと比較して、コントラストが改善しており、円偏光板をタッチパネルの上部基板側に持ってくることによるコントラストの向上が確認された。また、ロール処理工程が多く、生産性が著しく向上することが明確である。

#### 【0104】

##### 【発明の効果】

本発明のタッチパネルは、表示装置の高コントラスト化、薄型・軽量化に対応可能であって、かつ、書き心地が良好で、低コストである。

また、このタッチパネルを搭載した本発明の表示装置は、高コントラスト化、薄型・軽量化に対応可能であって、低コストである。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる、ポリマーフィルムを斜め延伸する方法の一例を示す概略平面図である。

【図2】本発明に係わる、ポリマーフィルムを斜め延伸する方法の一例を示す概略平面図である。

【図3】本発明に係わる、ポリマーフィルムを斜め延伸する方法の一例を示す概略平面図である。

【図4】本発明に係わる、ポリマーフィルムを斜め延伸する方法の一例を示す概略平面図である。

【図5】本発明に係わる、ポリマーフィルムを斜め延伸する方法の一例を示す概略平面図である。

【図6】本発明に係わる、ポリマーフィルムを斜め延伸する方法の一例を示す概略平面図である。

【図 7】従来の円偏光板を打ち抜く様子を示す概略平面図である。

【図 8】本発明において、円偏光板を打ち抜く様子を示す概略平面図である

。

【図 9】エアープロー装置の概略概念図である。

【図 10】ニップ装置の概略概念図である。

【図 11】ブレード装置の概略概念図である。

【図 12】本発明のタッチパネル付き液晶表示装置を模式的に示す概略断面図である。

【図 13】通常のタッチパネルを搭載した液晶表示装置を模式的に示す概略断面図である。

#### 【符号の説明】

(イ) フィルム導入方向

(ロ) 次工程へのフィルム搬送方向

(a) フィルムを導入する工程

(b) フィルムを延伸する工程

(c) 延伸フィルムを次工程へ送る工程

A 1 フィルムの保持手段への噛み込み位置とフィルム延伸の起点位置（実質保持開始点：右）

B 1 フィルムの保持手段への噛み込み位置（左）

C 1 フィルム延伸の起点位置（実質保持開始点：左）

C x フィルム離脱位置とフィルム延伸の終点基準位置（実質保持解除点：左）

A y フィルム延伸の終点基準位置（実質保持解除点：右）

| L 1 - L 2 | 左右のフィルム保持手段の行程差

W フィルムの延伸工程終端における実質幅

$\theta$  延伸方向とフィルム進行方向のなす角

1 1 導入側フィルムの中央線

1 2 次工程に送られるフィルムの中央線

1 3 フィルム保持手段の軌跡（左）

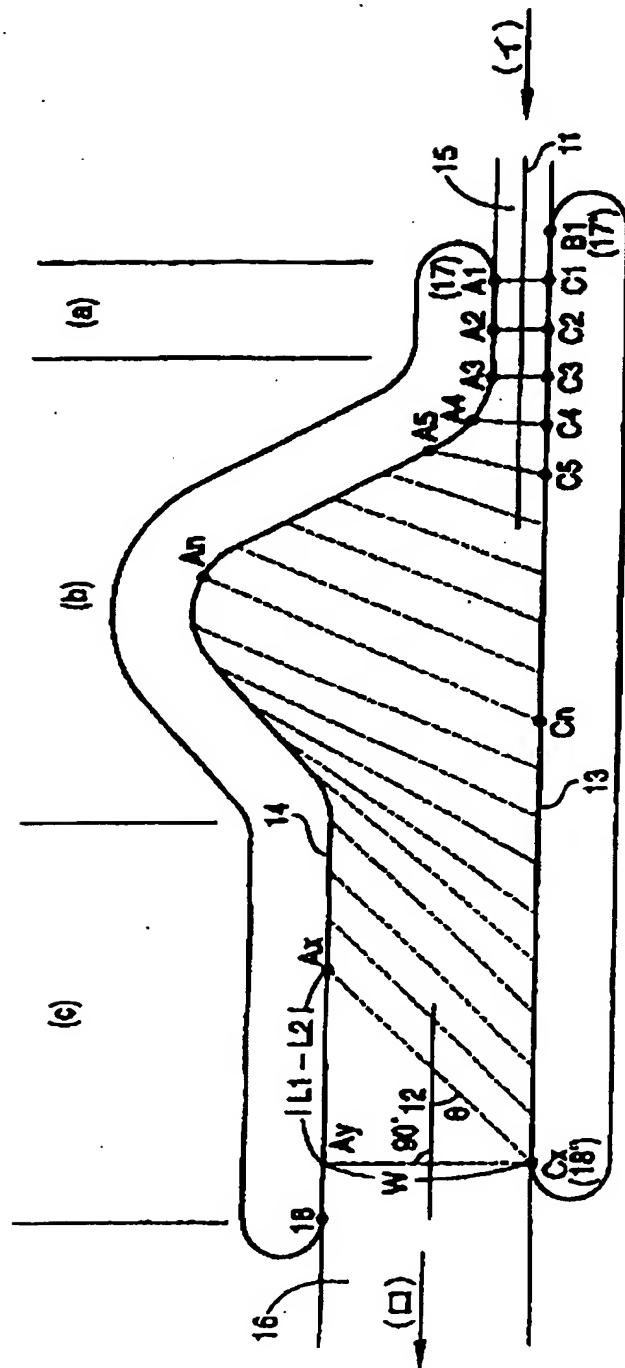
1 4 フィルム保持手段の軌跡（右）

- 1 5 導入側フィルム
- 1 6 次工程に送られるフィルム
- 1 7、1 7' 左右のフィルム保持開始（噛み込み）点
- 1 8、1 8' 左右のフィルム保持手段からの離脱点
- 2 1 導入側フィルムの中央線
- 2 2 次工程に送られるフィルムの中央線
- 2 3 フィルム保持手段の軌跡（左）
- 2 4 フィルム保持手段の軌跡（右）
- 2 5 導入側フィルム
- 2 6 次工程に送られるフィルム
- 2 7、2 7' 左右のフィルム保持開始（噛み込み）点
- 2 8、2 8' 左右のフィルム保持手段からの離脱点
- 3 3、4 3、5 3、6 3 フィルム保持手段の軌跡（左）
- 3 4、4 4、5 4、6 4 フィルム保持手段の軌跡（右）
- 3 5、4 5、5 5、6 5 導入側フィルム
- 3 6、4 6、5 6、6 6 次工程に送られるフィルム
- 7 1 吸収軸（延伸軸）
- 7 2 長手方向
- 8 1 吸収軸（延伸軸）
- 8 2 長手方向
- 9 1、9 2 ヨウ素系偏光フィルム（偏光層）
- 9 3 液晶セル
- 9 4 バックライト
- 1 0 1 エアブロー
- 1 1 1 ニップ装置
- 1 2 1 ブレード装置
- 2 0 1 バックライト
- 2 0 2 円偏光板
- 2 0 3 液晶セル

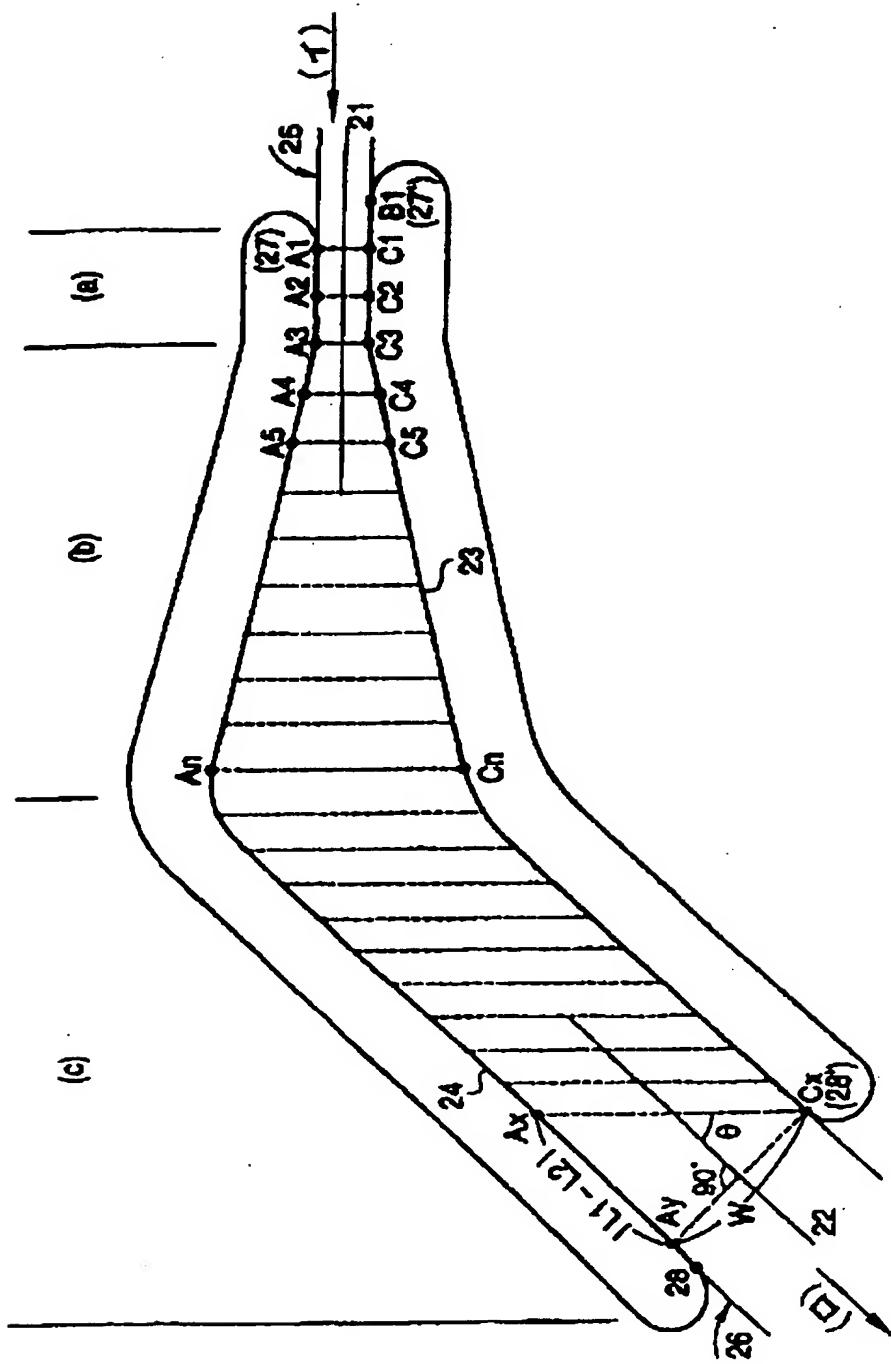
- 204 透光性基板
- 205 透明導電膜
- 206 透明導電膜
- 207 円偏光板
- 208 ハードコート膜
- 209 反射防止膜
- 251 バックライト
- 252 円偏光板
- 253 液晶セル
- 254 円偏光板
- 255 透光性基板
- 256 透明導電膜
- 257 透明導電膜
- 258 透光性基板
- 259 ハードコート膜
- 260 反射防止膜

【書類名】 図面

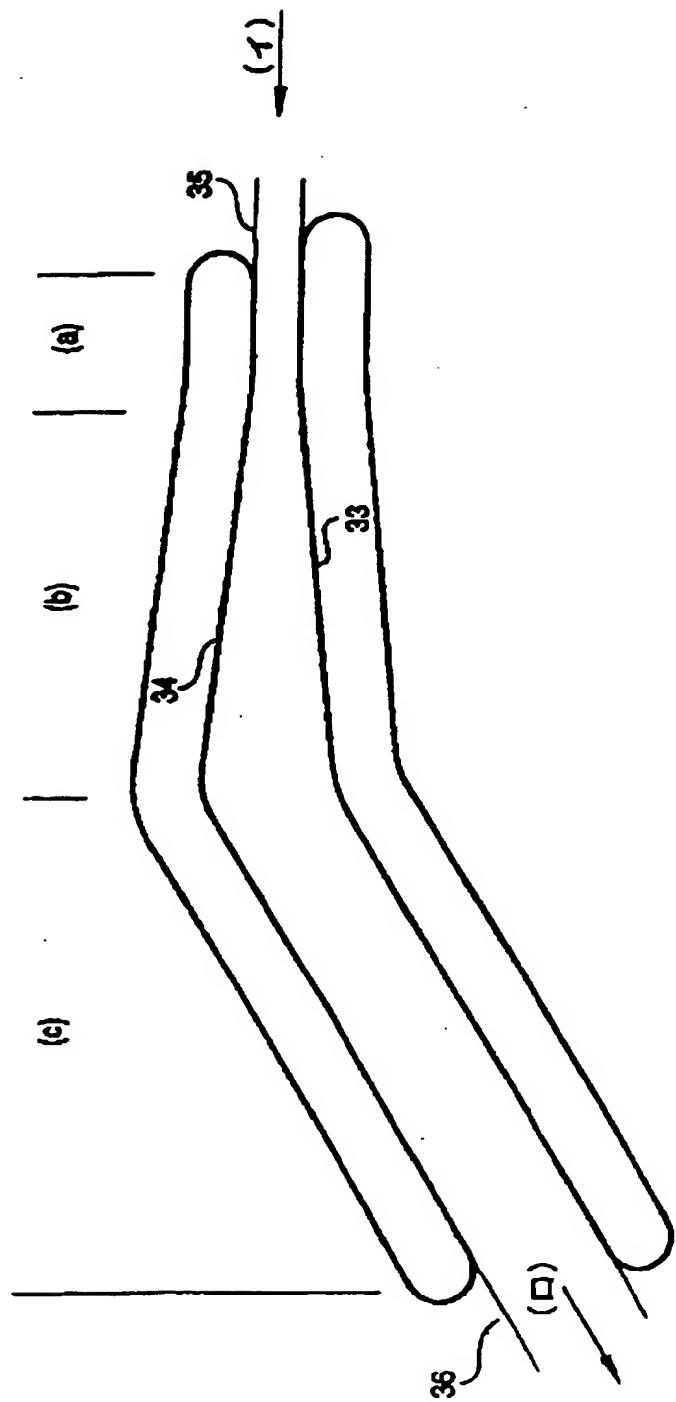
【図 1】



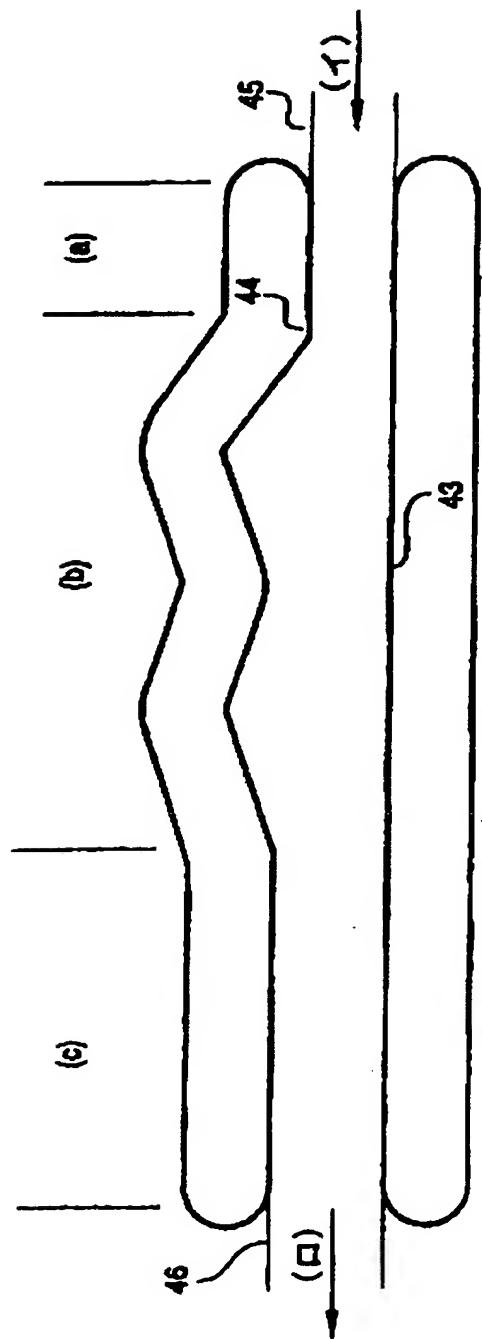
【図2】



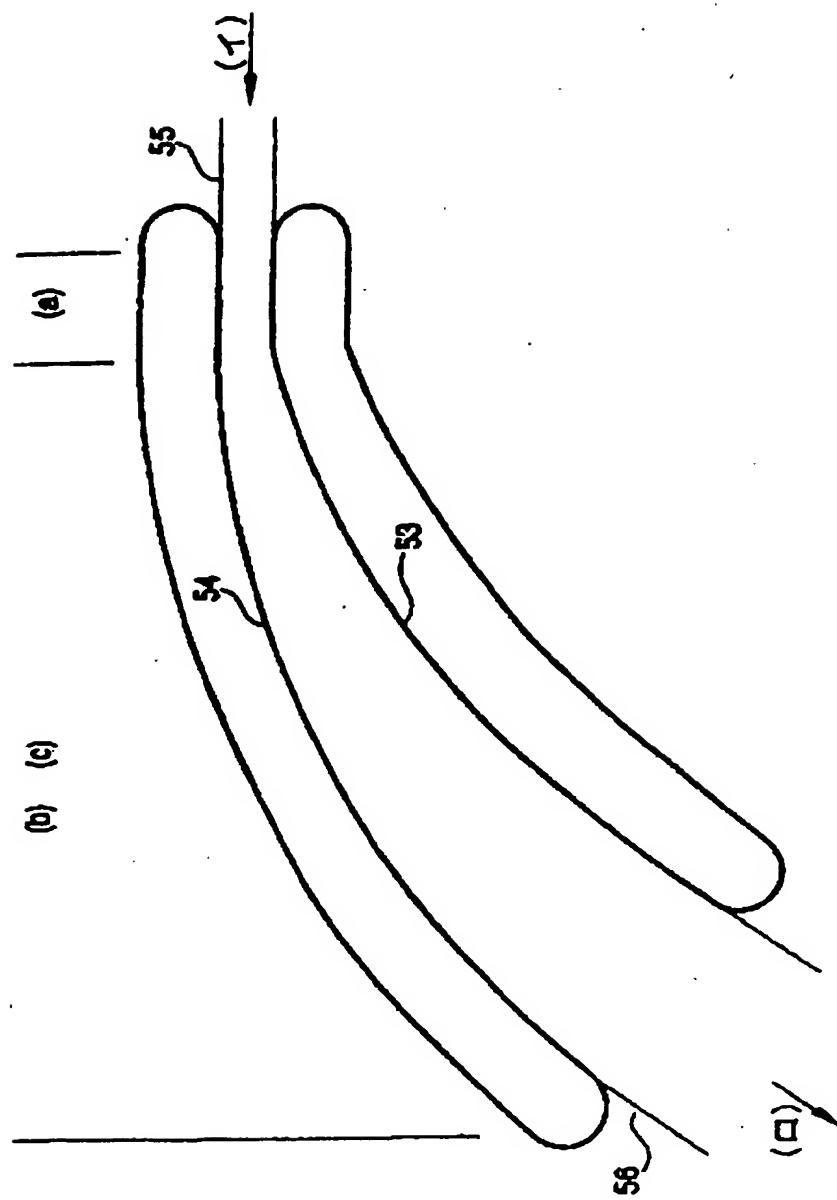
【図3】



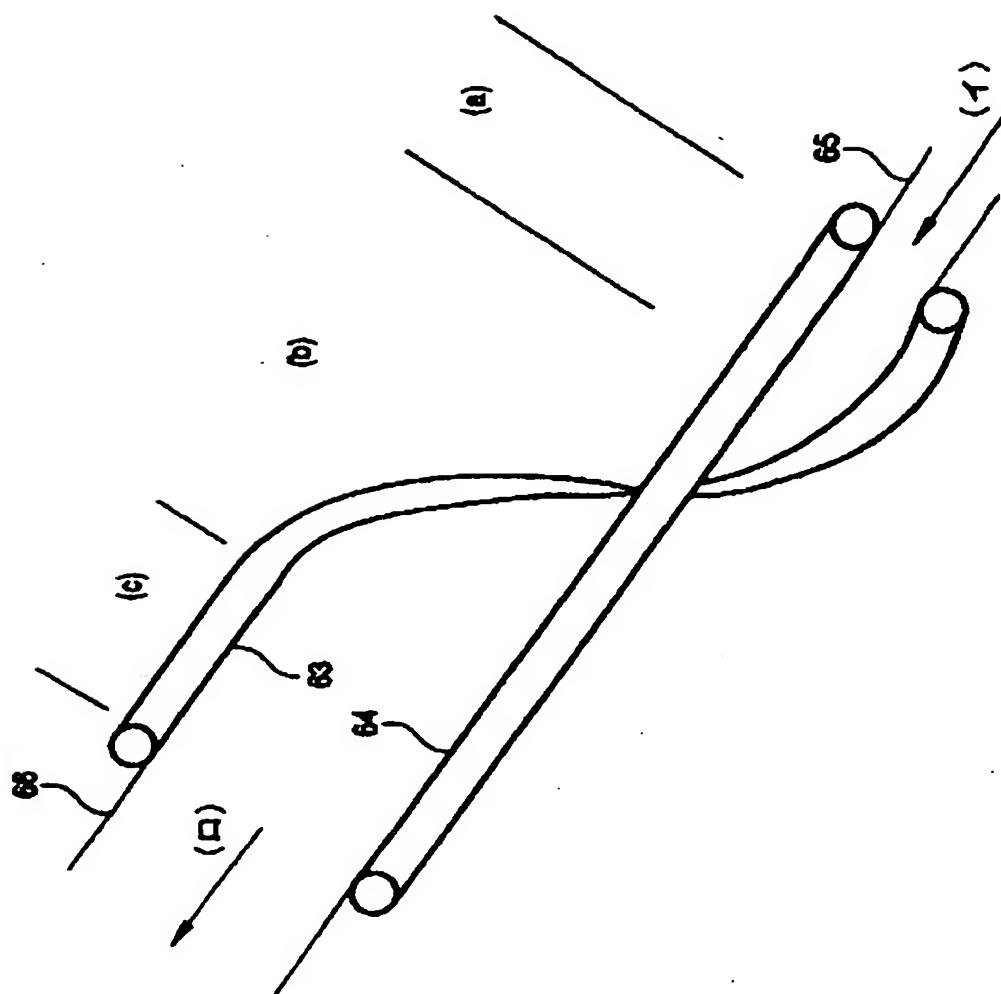
【図4】



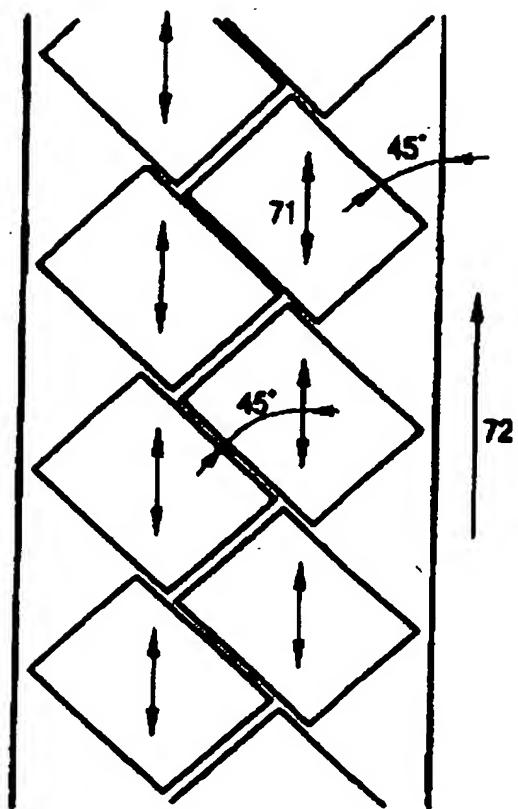
【図 5】



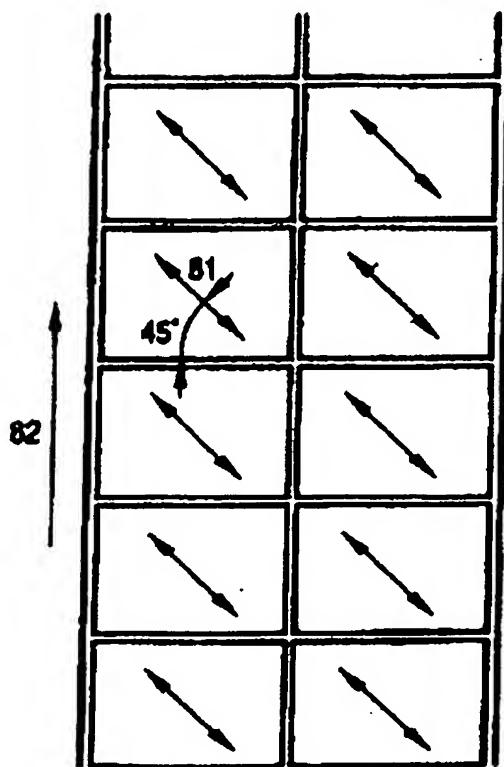
【図6】



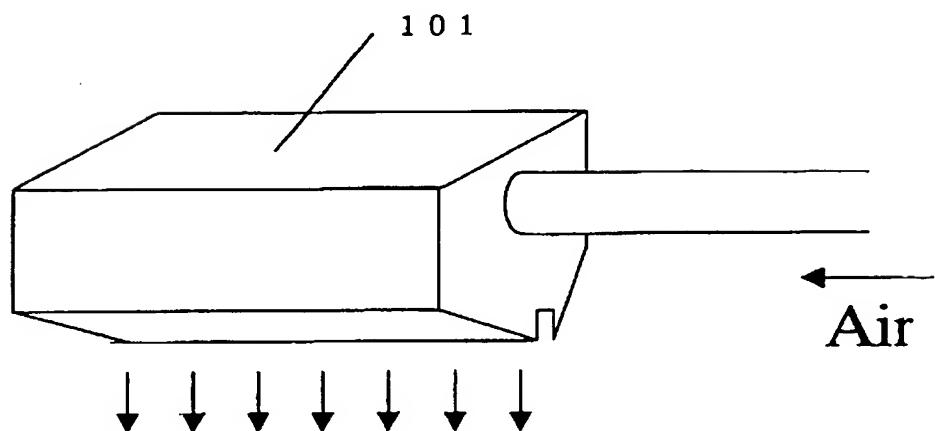
【図7】



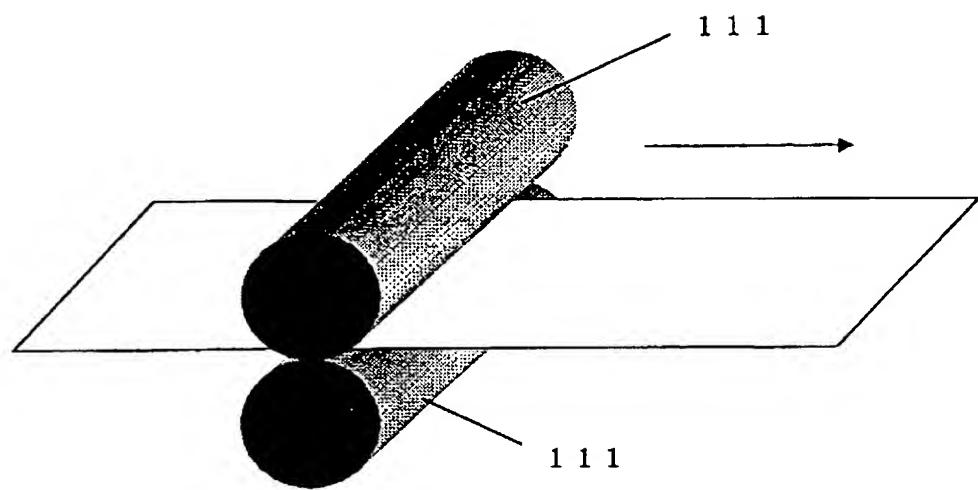
【図8】



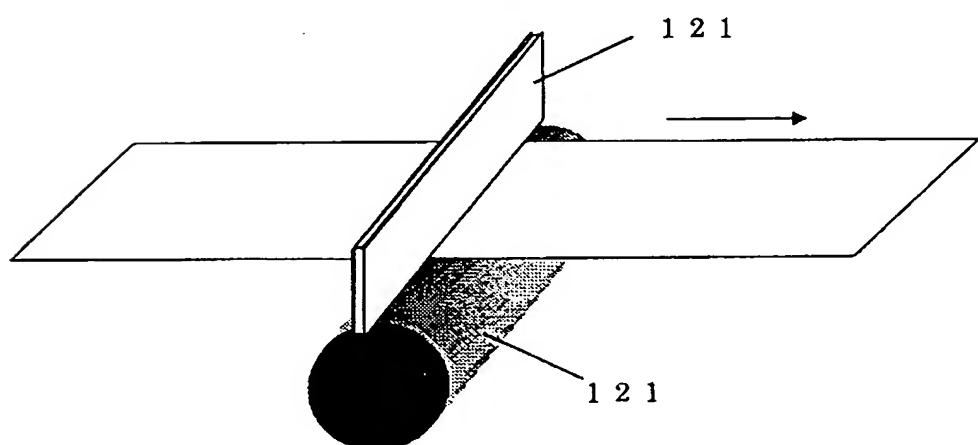
【図9】



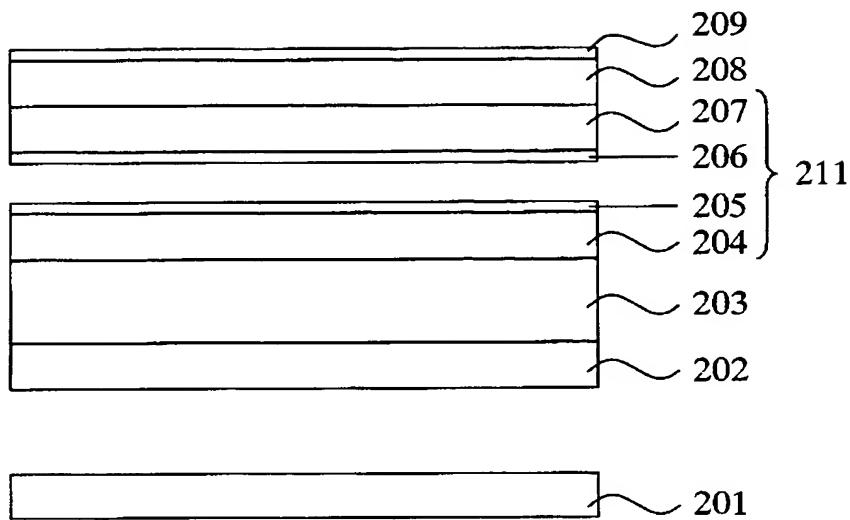
【図10】



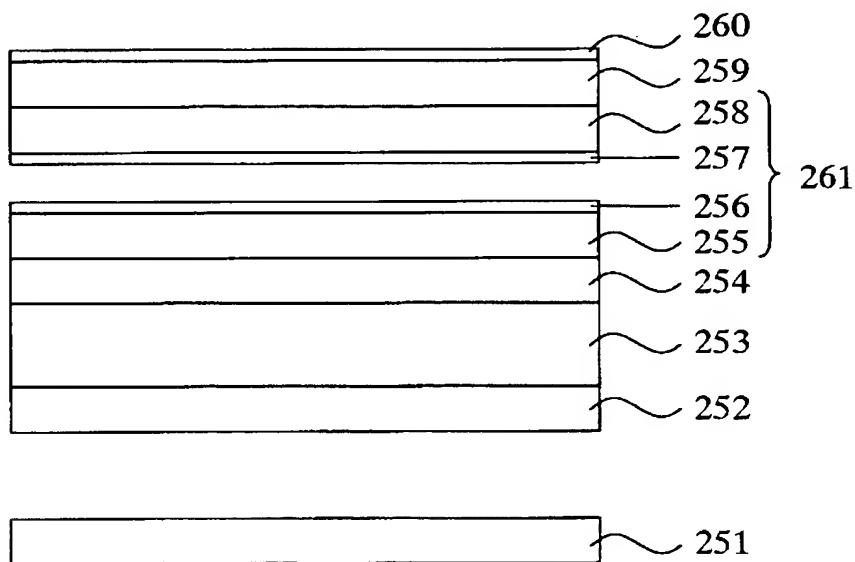
【図11】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 表示装置の高コントラスト化、薄型・軽量化に対応可能であって、低コストのタッチパネルを提供する。

【解決手段】  $\lambda/4$  板とレターデーション値が 20 nm 以下である保護膜との間に、偏光膜の吸収軸が保護膜および  $\lambda/4$  板の遅相軸と  $20^\circ$  以上  $70^\circ$  未満の角度をなすように配置された円偏光板を 1 枚以上有し、かつ、少なくとも片面に透明導電膜を有する第一の透光性基板と、少なくとも片面に透明導電膜を有する第二の透光性基板とが、第一の透光性基板が視認側になるように透明導電膜同士を対向させて配置されたタッチパネルであって、該円偏光板の厚みが、 $80 \mu m$  以上  $300 \mu m$  以下であることを特徴とするタッチパネル。

【選択図】 なし

特願 2002-243770

出願人履歴情報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地  
氏 名 富士写真フィルム株式会社